

# ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING  
AND  
FEEDING

## és TAKARMÁNYOZÁS

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

TIERZUCHT  
UND

FÜTTERUNG

ÉLÉVAGE ET ALIMENTATION

### TARTALOM

<i>Veress László–Komlósi István:</i> Hazai szarvasmarha-, ló- és juhajtáink tenyésztési programjainak korszerűsítési lehetőségei . . . . .	97
<i>Patkós István:</i> Várható-e a technológiai és műszaki megoldások változása a termelés privatizálódásától a szarvasmarhatartásban? . . . . .	103
<i>Nagy Nándor–Tózsér János–Szabó József:</i> Adatok a húshasznú magyartarka tenyészbika-jelöltek teljesítményeinek és tenyészértékeinek megítéléséhez . . . . .	109
<i>Lengyel Attila–Horn Péter–Pászthy György:</i> Nagyhatású gének szerepe és felhasználása a juhtenyésztésben . . . . .	125
<i>Fésűs László–Lengyel Attila–Pászthy György–Amer Al Dabbag:</i> Importált booroola fajtával keresztezett magyar merinó juhok biokémiai marker tulajdonságai és kapcsolatuk egyes szaporodási mutatókkal . . . . .	137
<i>Veress László–Komlósi István–Végh János:</i> Fésűs és booroola $F_1$ merinó sűrítve elletethetőségének vizsgálata . . . . .	143
<i>Regiusné Mócsényi Ágnes:</i> A szarvasmarha, a juh és a ló cink-, mangán-, réz-, molibdén-, nikkel- és kadmium-ellátottsága. 5. Közlemény: A nikkel-ellátottság . . . . .	151
<i>Cenkvari Éva–Schmidt János:</i> Védett metioninkészítmények bendőbeli lebonthatóságának vizsgálata in vivo módszerrel . . . . .	163
<i>Dolmány Tamara–Gippert Tibor–Gáti Levente:</i> A Hybro és a Tetra broiler végtermék összehasonlítása. 2. Közlemény: A vágási kihozatal és az értékes testrészek aránya . . . . .	173
<i>Cenkvari Éva–Schmidt János:</i> Védett metioninkészítmények etetésének hatása a tehenek tejtermelésére és a tej összetételére . . . . .	179
<i>Szemle</i>	
Borsó ( <i>Pisum sativum</i> L.) etetés a nöwendékbika hizlalásban . . . . .	102
Helyesbítés . . . . .	102
Áttekintés a fitin-foszfor előfordulásáról, értékesüléséről és a fitáz szerepéről . . . . .	192

### IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMARIES

## CONTENTS

<i>Veress L. – Komlósi I.</i> : Opportunities of modernization of the hungarian cattle, horse and sheep breeding programmes . . . . .	97
<i>Patkós I.</i> : Can privatization cause technological and technical changes in cattle management? . .	103
<i>Nagy N. – Tózsér J. – Szabó J.</i> : Data to evaluation of the performance and breeding merit of hungarian simmental sire candidates . . . . .	109
<i>Lengyel A. – Horn P. – Pászthy Gy.</i> : Significance and use of major genes in sheep breeding . . . .	125
<i>Fécsik L. – Lengyel A. – Pászthy Gy. – Dabbag A.</i> : Biochemical marker characteristics and their relationships with some reproductive traits of hungarian merino and imported booroola crossbred sheep . . . . .	137
<i>Veress L. – Komlósi I. – Végh J.</i> : Opportunity for frequent lambing of the fine wool and booroola F <sub>1</sub> merino . . . . .	143
<i>Regius Mócsényi Á.</i> : Zinc, Manganese, Copper, Molybdenum, Nickel and Cadmium supplementation of the cattle, sheep and horse. 5th paper: Nickel supplementation . . . . .	151
<i>Cenkviéri É. – Schmidt J.</i> : Examination of the ruminal degradation of protected methionine prepartes by in vivo method . . . . .	163
<i>Dolmányi I. – Gipper T. – Gáti L.</i> : Comparison of the hybro and tetra broilers. 2nd paper: Killing-out percentage and proportion of valuable parts . . . . .	173
<i>Cenkviéri É. – Schmidt J.</i> : Effect of Protected Methionine Preparations on Milk Production and Milk Composition of cows . . . . .	179

Debreceni Agrártudományi Egyetem  
Állattenyésztési Tanszék, Debrecen  
(Tanszékvezető: dr. Veress László)

## Hazai szarvasmarha-, ló- és juhajtáink tenyésztési programjainak korszerűsítési lehetőségei

Veress László–Komlósi István

### Summary

Veress L.–Komlósi I.: OPPORTUNITIES OF MODERNIZATION OF THE HUNGARIAN CATTLE, HORSE AND SHEEP BREEDING PROGRAMMES

The authors survey the existing breeding programmes of cattle, horse and sheep breeds. In these programmes the breeding value estimation is supported by the synthesis of artificial insemination, and method of the open nucleus.

In the home bred Holstein Friesian breed selection for persistent milk production and high dry matter content in the milk is urged. The mountain dairy breeds should be improved in respect of milkability, milk production and udder formation. As for the half-blood horse breeds selection based on performance, in the heavy horses upgrading by daily weight gain and FCR is advised. In the sheep breeding the author suggest simultaneous selection for twin lambing and frequent lambing as well as use of intra uterine fertilization with deep frozen semen of improver rams in the dairy sheep breeds.

*Authors' address:* University of Agricultural Science, 4015 Debrecen, Böszörményi út 138.

### Bevezetés

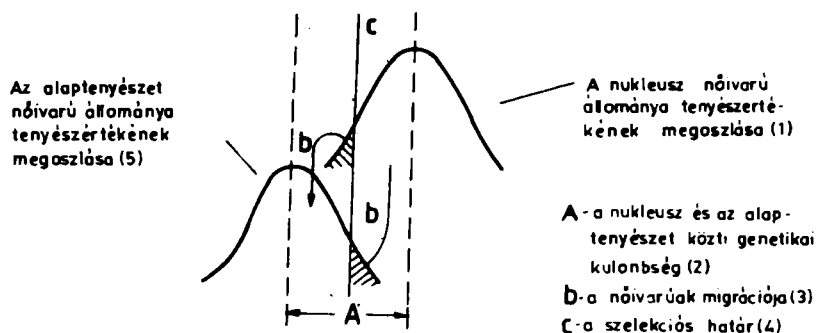
Európa számos kultúrfajtája számára a közelmúltban új tenyésztői programokat készítettek, melyben a hagyományos és új szelekciós módszereket, új biotechnikai eljárásokat ötvözték a genetikai haladás gyorsítása érdekében. Ezeket a fogalmakat, illetve kölcsönös kapcsolataikban rejlő lehetőségeket szeretnénk e dolgozat keretében megvilágítani.

### Nemzetközi eredmények

„A nukleusz – azaz elit – tenyészetek létrehozása és hasznosítása a XVIII. századig nyúlik vissza” írja Dohy (1989). E módszertől a kiváló kultúrfajták nemesítésében, különösen a lassú nemzedékváltású állatfajok – ló, szarvasmarha és juh – csekély  $h^2$  értékű tulajdonságaiban remélhetünk gyors genetikai javulást. A nukleusz fogalma kettős: egyrészt igen hatékony tenyésztési programot, másrészt roppant erős szelekciós nyomással

kialakított és nemzedékről-nemzedékre gyors ütemben továbbjavított nagy teljesítményű törzsállományt egyaránt érthetünk rajta.

Owen (1976) Anglia szapora juhajtából olyan anyákat gyűjtött össze, melyek két egymást követő évben hármast, vagy többes ikreket ellettek. Ezeket finn kosokkal fedeztették, e párosításból született kosbárányok közül emelte ki a vonalalapítókat, majd e nukleuszhoz minősült állományt zárt tenyésztésben nemesíti tovább. Zárt állományokban az intenzív szelekció következményeként a kiválogatás eredményessége nemzedékről-nemzedékre csökkenni fog. E jelenség megelőzésére dolgozta ki James (1977) a nyitott nukleusz eljárást, mely lehetővé teszi új gének immigrációját kisebb tenyésztékű, vagy akár árutermelő állományokból (1. ábra).



1. ábra. A nyitott nukleusz sémája

A nukleusz nőivarú állomány tenyésztértékének megoszlása (1)

a – a nukleusz és az alaptenyészet közti genetikai különbség (2)

b – a nőivarúak migrációja (3)

c – szelekciós határ (4)

Az alaptenyészet nőivarú állománya tenyésztértékének megoszlása (5)

Fig. 1. Scheme of the open nucleus

Distribution of the genetic merit of female population of the nucleus (10)

a – genetic differences between the nucleus and the original population (2)

b – migration of the females (3)

c – selection limit (4)

Distribution of the genetic merit in the original population (5)

Hopkins és James (1978) elméleti számításai szerint ha a nukleusz és az alapját képező tenyészet(ek) között nincs lényeges genetikai különbség, a nukleusz nőivarú utánpótlásának 10–50%-át az alaptenyészetből is kiemelhetik, így a várható genetikai előrehaladás 10–15%-kal javulhat, a nukleusz genetikai varianciája megnövekedhet.

E módszert McGregor (1984) által közölt eredmények alapján kívánjuk érzékelhetővé tenni. Tíz farmertársával együtt átlagos szaporaságú és gypajütermelőképeségű 100 ezret kitevő romney anyaállomány 30 ezres jerkeutánpótlásából évente kiemelték az ikreket ellő előhasi anyákat. Az első évben létrehozott nukleusz az anyák 1,6%-át (n=518) tette ki, de ez 7 év alatt 243%-kal nőtt, a 100 anyára eső hasznosult szaporulat

ezzel egyidejűleg 130%-ról 154%-ra emelkedett. Az eredményeken felbuzdúlva létrehoz-  
tak egy nagy gyapjútermelő nukleusz állományt is és a társaság tagjai szabadon dönthet-  
nek afelől, hogy kosutánpótlásukat a nagy hasznosult szaporulatra, vagy a nagy gyapjú-  
termelő-képességre szelektált állományból szerezzék be.

A szarvasmarha fajban a spermamélyhűtés eredményeként Észak-Amerikában, illetve  
Északnyugat- és Közép-Európában a tejelő fajtákat többnyire mesterségesen termékenyít-  
tik, a genetikai előrehaladást szinte kizárólag a hímivarra alapozták. A ló- és a juh fajban  
az egyes apaállatok spermájának mélyhűtése, illetve a spermának a mélyhűtésből követ-  
kező használhatósága ma még nem azonos értékű a szarvasmarhatenyésztésben kialakult  
gyakorlattal. Azon kosok esetében, melyeknek spermája mélyhűthető, laparoszkóppal  
intrauterin termékenyítések révén friss spermával azonos fertilitási eredmények is elérhe-  
tők (Salamon 1980, Salamon és mtsai 1985). Ezt 1988-ban és 1990-ben saját kísérleti  
terünkön Magyar Károly által elért eredmények igazolták.

Számos nemzetközi szaktekintély (Bovenhuis és mtsai 1989, Cunningham 1976,  
Kramer 1989, Krüsslich 1976, Land és Hill 1975, McDaniel és Cassel 1981, Petersen és  
Hansen 1977, Weiher 1989) a MOET (Multiple Ovulation and Embryo Transfer) széles  
körű üzemi alkalmazásában látja a nőivarra is nagyobb mértékben támaszkodó szelekció  
eredményességének további javulását. E módszer révén egy-egy kitűnő – bikanevelő-  
tehéntől 2, esetleg 3 ciklus alatt 6–16 borjú nyerésére nyílik lehetőség (Kramer 1990).  
Igy a bikanevelő tehéneknek – a tehénállomány 1–2%-ának – a fajta utánpótlásában a  
szerepe jelentősen fokozódik.

Az Osnabrücki Szarvasmarhatenyésztő Szövetség Glodek (1989) közreműködésé-  
vel állította össze tenyésztési programját. Az évente ellenőrzésbe vett mintegy 10 000  
előhási tehén közül a legjobb 100-at 2–3 esetben szuperovaláltatják és a világanglista  
három legjobb bikájával termékenyítik és embriótranszfer segítségével tőlük 8–10 borjút  
nevelnek fel. Szárazra állításkor e tehének mintegy 70%-át vemhesen a szövetség központ-  
jába szállítják és második laktációjuk során kitűnő takarmányozással maximális teljesít-  
ményre serkentik, majd a laktáció lezárása után visszaadják korábbi tulajdonosuknak.

A célpárosításból származó bikaborjak közül kiválasztják a legjobb 20-at, melyek  
közül ivadékvizsgálat után az első helyezettet besorolják a javító törzsbikák közé, a máso-  
dik helyezettet felajánlják a martonvásári BOSGENETIK-nek, a többit levágják. A fen-  
tebb ismertetett szisztéma alapján nyert utódok bikaborjai közül emelik ki a következő  
ivadékvizsgálathoz szükséges állatokat. Az egyes bikák várható genotípusa nagy biztonsá-  
gal – 50–60% – becsülhető 4–5 éves leánytestvérük első laktációja alapján. Igen tanul-  
ságos a húsmarhákra kidolgozott nukleusz program is, melyet Weiher (1989) készített.

A Hannoveri Lótenyésztő Szövetség 16 ezer kancája közül csupán 5 zret jelöltek ki  
méncsikó előállításra. Ezek közül 500-at vásárolnak fel éves korban, 400-at próbálnak ki  
12 hónapos időtartam alatt központos teljesítményvizsgáló állomáson, és ebből csupán  
40-et vásárolnak fel az egyesület tenyészkörzeteibe fedezőménnek. Az 1988-as teljesít-  
ményvizsgálat első helyezettje, a Weltmeister után termékenyített kancák vemhesülése  
92%-os, a fedeztetési díj esetenként 2000 DM volt, (Klug 1989).

A rivális Holsteini Lótenyésztési Szövetség 110 napos teljesítmény alapján mmosúti  
a tenyésztésbe állítandó méneket és a legjobb kancákat. (Niessen és Kalm 1986). Az igen  
jó mének két évig fedeznek, utána 4–6 éven át igen kemény versenyeken – parours,  
military, fogat – kapják meg végleges minősítésüket. melyben az időközben felnőtt csika-

jaik is szerepelnek. A fajta három híres törzsménje: Lord, Landgraf és a Cor de la Bryeré évente 300–300 kancát termékenyít.

A nukleusz tenyésztés tehát napjainkban a korszerű tenyésztési programnak csupán egyik nélkülözhetetlen eleme, melyet a többlépcsős tenyészértékbecslés, a spermamélyhűtés, a mesterséges termékenyítés és a MOET tehet még hatékonyabbá.

### Hazai lehetőségeink

Számos kitűnő európai fajta új tenyésztési programjának tanulságai alapján néhány lehetőséget szeretnénk az egyes hazai fajták nemesítési programjának korszerűsítésére, illetve nemzetközi versenyképességének fokozására felvetni.

Hazai holsteinfríz tenyésztésünk eddigi szelekciós iránya a hazai vásárlóképeség tartós csökkenéséből következően gyors revízióra szorul. Tasi (1990) a hajdú-bihar megyei nagy tenyészetekben 1989-ben 22 200 tehén hasznos élettartamát 2 évnél valamivel rövidebbnek találta. A bikanevelő teheneket ezért tartós teljesítmény szerint kellene kijelölni miként az USA-ban ennek az igénye már korábban felmerült (Ewerett és mtsai 1976). A nagyobb tejszárazanyagra irányuló szelekciót Bozó és mtsai (1989) számos gazdasági érveléssel támasztották alá. A tartós teljesítményre és a nagy tejszárazanyagra – különösképpen tejfehérje-tartalomra – végzett szimultán szelekció élettani tekintetben jól összeegyeztethetőnek ígérkezik. Ennek az ösztönzésére azonban a Tejipari Vállalatoknak a tej zsír + fehérje kg szerinti fizetésére kellene azonnal áttérnie.

A hegyi tarka nemesítésében óhatatlanul kialakulóban van Európaszerte az egyhasznú hústípus. Alaposan érdemes számba venni, hogy Ausztria és Bajorország példája alapján a kétfős hasznú hús-tej típus mellett érdemes-e kitartani, vagy pedig a montbeliard változatnak megfelelő tej-hús típus kialakítását lenne érdemesebb szorgalmazni. Erre a célra alkalmas vörös holstein bikákkal végzett cseppvérkeresztezés esetén a tejhozam, a tögyalakulás és a fejhetőség egyidejű jelentős genetikai javulására lehetne számítani, mely a fajta versenyképességére is igen kedvező hatást gyakorolhatna.

Eddigi vizsgálataink szerint a fésűs merinóknál az ikerellés és sűrített ellés, a booroala merinóknál a többetellés és sűrített ellés szimultán szelekciója eredményesnek ígérkezik (Veress és mtsai, 1990). Okvetlenül növelni kellene mindkét fajtaváltozatban a szoptatás alatti tej-termelőképeséget is. A jövőben tehát e tulajdonságokban kiemelkedő teljesítményt felmutató anyajuhokat kellene „kosnevelőnek” besorolni. A legtöbb törzskönyvi ellenőrzés alatt álló juhászat mellett jócskán található árutermelő anyaállomány is. Ezek közül a fenti tulajdonságokban jeleskedőket át kell sorolni a törzsnagyjába, ami a szelekciós előrehaladást jelentősen gyorsíthatná a nyitott nukleusz hipotézise alapján. Hatékonyabban szükséges alkalmazni a célpárosítást. A fiatal kosok ivadékvizsgálatában egy ún. „referencia” kost is szerepeltetni kell, mely korábban a legjobban örökítőnek bizonyult (Veress 1986).

A szapora és a tejelő fajták legjobbnak feltételezett kosaitól spermát kellene mélyhűteni és tárolni. Amikor javító hatásuk kiderül, velük laparoszkóppal intrauterin termékenyítések végezhetők célpárosítás érdekében kosnevelő anyákkal.

Sporthasznú félvér lófajtáinkban nukleusznak – vagyis törzskanca és törzsmén előállítására alkalmasnak –, csupán olyan ménnek és kancának tekinthetők, melyek maguk is kiemelkedő sportteljesítményekkel rendelkeznek – military, parcours vagy fogatverseny területén – és ezt utodaikra is nagy biztonsággal örökítik. Egy-egy fajta 3 éves tenyész-

tésre szánt csikajait a holsteini szövetség példájához hasonló rövid időtartamú előszelekciónak lenne érdemes alávetni, majd 3–4 éves verseny kipróbálás után tenyésztésbe sorolni. A lótenyésztésben immáron évszázadok óta elfogadott álláspont, hogy a származás és a küllem nem helyettesítheti a teljesítményt! A hidegvérű lóállomány előtt nyíló új hasznosítási irányból – a pecsenyecsikő-előállításból – adódóan a központos sajátteljesítmény-vizsgálat – napi testtömeg-gyapapodás, takarmányhasznosítás – révén várható gyors genetikai előrehaladás.

# IRODALOM

1. *Bovenhuis, H. – Niebel, E. – Fewson, D.* (1989) Implications of Selection for Secondary Trait on MOET-Nucleus Cattle Breeding Programs for Dairy and Dual-Purpose Breeds. *Livestock Production Science*, Roma 22, p: 237–254.
2. *Bozó S. – Gere T. – Kollár N. – Mészáros M. – Völgyi-Csik J.* (1989) A tejmenyiség, a zsír-, és fehérjetartalom együttes növelésének esélyei a holsteinfríz fajtában. *Állattenyésztés és Takarmányozás* No. 4. 299–310. p.
3. *Cuningham, E. P.* (1976) The use of egg transfer techniques in genetic improvement. In: L. E. A. Rowson (Editor), *Proceedings of an E. E. C. Seminar on Egg Transfer in Cattle*, Cambridge, pp: 345–353.
4. *Dohy J.* (1983) Új nukleusz nemesítési stratégia a szarvasmarhatenyésztésben. *GÁV Partnertájékoztató*, Gödöllő, 3, p: 3–8.
5. *Ewerett, R. W. – Keown, J. F. – Clapp, E. E.* (1976) Relationships among Type, Production and Stayability in Holstein Cattle. *Dairy Sci.* 59. No. 8.
6. *Glodek, P.* (1989) Személyes közlés
7. *Hopkins, I. R. – James J. W.* (1978) Theory of nucleus breeding schemes with overlapping generations. *Theor. Appl. Genet.* 53, p: 17–24.
8. *James, J. W.* (1988) Open nucleus breeding systems. *Anim. Prod.* 24, p.: 287–305.
9. *Kramer, G.* (1989) Személyes közlés
10. *Krausslich, H.* (1976) Application of superovulation and egg transplantation in AI breeding programmes for dual purpose cattle. In: L.E.A. Rowson (Editor), *Proceedings of an E.E.C. Seminar on Egg Transfer in Cattle*, Cambridge, pp: 333–342.
11. *Klug, E.* (1989) Személyes közlés.
12. *Land, R. B. – Hill, W. G.* (1975) The possible use of superovulation and embryo transfer in cattle to increase response to selection. *Anim. Prod.* 21/1.
13. *McDaniel, B. T. – Casel, B. G.* (1981) Effects of embryo transfer on genetic change in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64, p: 2484–2492.
14. *McGregor, A. A.* (1984) Large scale breeding program with Romney Sheep. *Int. Symp. on sheep production on big farms*. Debrecen, Vol. B. p: 40–44.
15. *Niessen, T. – Kalm, E.* (1986) Analyse der Stationsprüfung Holsteiner Warmblutstuten. *Züchtungskunde* Bonn, 6, p: 449–464.
16. *Owen, J. B.* (1976) The development of a prolific breed of sheep. 27th Annual Meeting of the EAAP Zurich S43 G35
17. *Petersen, P. H. – Hansen, M.* (1977) Breeding aspects of embryo transplantation utilized in the bull dam path within a dual-purpose cattle population. *Livest. Prod. Sci.* 4, p: 305–312.
18. *Salamon, S.* (1980) Fertility of ram semen after longterm storage. *Proc. 9th Int. Congr. Anim. Repr. Madrid, I. Vol. 5.* p: 420–421.
19. *Salamon, S. – Maxwell, W. M. C. – Evans, G.* (1985) Fertility of ram semen frozen-stored for 16 years. 7th Annual Conf. Austr. Soc. Reprod. Biology. Adelaide. p: 62.
20. *Shepherd, R.* (1990) Személyes közlés.
21. *Tasi, Zs.* (1990) Személyes közlés.
22. *Weiber, O.* (1989) Züchterische Nutzung des Embryotransfers in Fleischrindherden im Interesse der Erhöhung Effizienz der Gebrauchskreuzung. III. Intern. Wiss. Symp. WPU. Rostock.
23. *Veress L.* (1986) Tenyésztérbecslés lehetőségei a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 2, p: 139–148.
24. *Veress L. – Komlósi I. – Végh J.* (1990) Results of accelerated lambings of Booroola and Hungarian Merino. 41th Annual Meeting of the EAAP. Toulouse S. 1.4.

## Borsó (*Pisum sativum* L.) etetése a növendékbika hizlalásában

A fehérjehiány pótlására hüvelyesek termesztése fokozódik egyes európai országokban. A borsó fehérjetartalma 20–23%-os, kalciumdús, humuszos, középkött 6,5–7,2 pH tartalom közötti talajokon termesztethető eredményesen, mintegy 5500 kg/ha hozammal.

Ausztriában az eltérő borsódarahányadú abrakkeverékeknek a hizlalási-vágási eredményekre gyakorolt hatását vizsgálták növendékbikákon.

A kísérletek négy csoportban, összesen 84 növendékbikával folytak 90–110 kg kezdő- és 600–620 kg befejező élőtömeg közötti időszakban. Az állatok semi ad lib. kaptak kukoricaszilázst, naponta és fejenként 1 kg száraz répaszeletet és 1,4 kg fehérjekoncentrátumot fogyasztottak, amelyben a takarmánybab és árpa hányadot eltérő arányban helyettesítették borsódarával. 21% takarmánybabot és 9% árpadarát 30% borsódarára helyettesített. A kontrollcsoport abraktakarmánya 63% takarmánybabból, 27% árpából, 3% melaszból és 7% ásványanyag + hatóanyag keverékből állt, ez utóbbi két komponens a három kísérleti csoportban is azonos volt.

A takarmánybabot fogyasztó kontrollcsoport testtömeg-gyarapodása (1219 g/nap) a hizlalás egészét tekintve mintegy 4%-kal haladta meg a borsót fogyasztó kísérleti csoportok eredményeit. A három eltérő borsómennyiséget fogyasztó kísérleti csoport testtömeg-gyarapodása gyakorlatilag azonos volt (1178-, 1169, 1177 g/nap).

A vágási eredményekben sem volt eltérés az egyes csoportok között, a vágási % a kontrollcsoportban 56,8% volt, a 30% borsót fogyasztónál 56,0% és 60%-ot fogyasztónál 56,9% és a 90%-osnál 56,3%-ot ért el. A vesefaggyú 10,2 és 12,5 kg között alakult, a borsóhányadtól teljesen független arányban.

A kísérlet eredményeiből a szerző azt a következtetést vonja le, hogy a takarmánybab és takarmányborsó fehérjedús komponensként egyaránt alkalmazható a szarvasmarha-hizlalásban.

BIBL.: Leitgeb R.: Einsatz von Erbsen (*Pisum sativum* L.) in der Bullenmast, Das Wirtschaftseigene Futter. 34. 2. 100–106.

## Helyesbítés

Szerzőink és Olvasóink szíves elnézését kérjük az 1991. évi 1. számban megjelent alábbi hibákért: 35. old.: a cikk címe helyesen:

A hasított test összetétele különböző tömegű, ivarú és genotípusú vágómarháknál (Bozó S.—Sárdi J.—Kollár N.)

47. old. utolsó bekezdése helyesen a 48. oldal második bekezdés folytatásaként olvasandó.



GATE Gépészmérnöki Főiskolai Kar, Mezőtúr  
(Főigazgató: dr. Lengyel Lajos)

## Várható-e a technológiai és műszaki megoldások változása a termelés privatizálódásától a szarvasmarhatartásban?

*Patkós István*

### Bevezetés

A mezőgazdasági ágazatban is folyamatban van a tulajdonviszonyok átalakulása, a magántulajdon visszaállítása. Bár a megoldás részletei még sok tekintetben kimunkálatlanok, az azonban nem kétséges, hogy az eddigi, csupán az állami vagy szövetkezeti nagyüzemek viszonyaira kidolgozott technológiai és műszaki megoldások mellett – előkészítő jelleggel is – szükség van többek között arra is, hogy a közeljövőben

megjelenő, a mai nagyüzemeknél lényegesen kisebb méretű magán vagy új típusú szövetkezeti gazdaságok várható technológiai és műszaki megoldásait (igényeit) is számba vegyük és rendszerbe foglaljuk.

Szükséges ez azért is, hogy az ágazat kutatóhelyei megfelelően felkészüljenek e hatalmas társadalmi átalakulás segítésére, másrészt azért is, hogy az oktatási intézmények tananyagaikat a megváltozott körülményeknek megfelelővé tehessék. E szándékoktól vezérelve teszek kísérletet arra, hogy a címben feltett kérdésre a lehetséges válaszok egyikét a szarvasmarhatartásra vonatkoztatva megfogalmazzam.

A téma érthetően igen szerteágazó és bonyolult s ezért a kapcsolódó kérdések elvitelezésével célszerű azt megközelíteni. Mindenek előtt arra kell választ adnunk, hogy a szóbanlevő technológiai és műszaki megoldások üzemméret függőek-e?

### A technológia

A technológia ez esetben tartástechnológiát jelent s az pedig a következőképpen határozható meg:

– a tartástechnológia a telepi (üzemi) termelés technológia része, amelyben meghatározásra kerülnek az állatok életfeltételei s egyidejűleg az hatással van a telepi munkahelyek minőségére is.

Az állatok életfeltételeit az jellemzi, hogy

- mennyi fedett és szabad terület jut egy állatra?
- szabadon változtathatják-e helyüket?
- milyen a fekvőhelyük?

- a takarmányt és az ivóvizet tetszésük szerint fogyaszthatják-e?
- milyen módon történik a fejésük?
- hogy történik az elletésük stb.

Nos, könnyen belátható, hogy ezek a jellemzők nem függenek az üzemméretektől. Tartástechnológiai tekintetben tehát nem kell ún. nagyüzemi és kis- vagy középüzemi változatokról beszélnünk. Arról természetesen lehet szó, hogy bizonyos tartástechnológiai részmegoldások célszerűbbek a nagyobb, illetve a kisebb üzemméretek mellett. (Pl. kisebb üzemméreteknel az értékes, de agresszív egyedeket könnyebb elkülöníteni, illetve a legeltetést is egyszerűbb megoldani.)

Mindebből az következik, hogy az európai viszonylatban is korszerű szarvasmarha-telepeink tartástechnológiai tapasztalatai (megoldásai) célszerűen adaptálhatók a kisebb üzemméretekre. Természetesen ez az előnyös lehetőség – hogy ugyanis hazai környezetben több év óta eredményesen alkalmazott korszerű megoldások állnak rendelkezésünkre – nem teszi feleslegessé azt, hogy ugyanezeket a megoldásokat jól prosperáló nyugati üzemekben tanulmányozzuk s az ottani tapasztalatokat ugyancsak hasznosítsuk, illetve adaptálható megoldásaikat ajánljuk a hazai kisüzemek részére.

Természetesen arra is számítanunk kell, hogy a hagyományos kötött tartást is alkalmazni fogják még részben a meglévő épületek állapota miatt (költségesebb átalakítás nagy részüknel már nem is lenne gazdaságos), másrészt a hagyománytisztelet miatt is. Mindezek figyelembevételével bizonyos tartástechnológiai alternatívák valószínűsíthetők. Ezeket tartalmazza az 1. táblázat.

### Műszaki megoldások

Nézzük meg, hogy mi a helyzet a címben feltett kérdés tekintetében a telepi műszaki megoldásoknál?

A műszaki megoldásokat két részre célszerű választanunk:

- a tartástechnológiát megtestesítő, beépített megoldásokra (fekvőhely, jászol, épület stb.),
- az üzemeltetéshez szükséges gépekre és berendezésekre.

A műszaki megoldások tekintetében a választék természetesen sokkal bővebb. A gépek és gépi berendezések mellett növekvő arányban jelennek meg a gyártott (előregyártott) épületelemek és az épületekbe beépíthető különféle technológiai célú elemek (pl. jászolelemek, terelőkorlát elemek). A gyártó cégek piaci versenye e műszaki megoldások újabb és újabb változatait eredményezi. A tervezők és építők (mg-i vállalkozók) ezek felhasználásával számtalan variációban készíthetik el a szarvasmarhatartáshoz szükséges létesítményeket s rendezhetik be azokat különféle gépekkel és eszközökkel. Minderről bárki meggyőződhet egy-egy szakmai kiállításon akár belföldön, akár külföldön, de egyre inkább látható ez a hazai szakkereskedelemben is. Választék és kínálat tehát van, még hozzá olyan, amelyiknek nagyobb része már eleve a kisebb üzemméretek feltételezésével került kifejlesztésre és gyártásra.

Ezeket ismerve a címben feltett kérdésre azt válaszolhatjuk, hogy a mezőgazdaságban alkalmazott műszaki megoldások sem méretfüggőek. A kisebb üzemméretű gazdálkodás ugyanúgy igényli a korszerű műszaki megoldásokat, mint a nagyüzem. (Pl. a fajlagosan kistenyésztésű, üzembiztos, jól kihasználható traktorokat vagy a tőgyet kímélő, üzem-

1. táblázat

A kisüzemi szarvasmarhatartás várható technológiai megoldásai

Megnevezés	Várható megoldások			Megjegyzés
	Min. 50 tehenes családi <sup>x</sup> vállalkozás (1)	Min. 20 tehenes vegyes vállalkozás (2)	Max. 10 tehenes kiegészítő vállalkozás (3)	
A tehének elhelyezése	kötetlenül, nyitott színszerű épületben	kötött, rövid álláson, zárt épületben	kötött, hagyomá- nyos hosszú álláson, zárt épületben	3-as meglevő istállók fethételezésével max. 10 tehén <sup>xx</sup>
Fekvőhely kialaktása	növekvő almos	takarékalmos	hagyományos almos	1-nél pihenőboxos megoldások is lesznek
Jászol elhelyezés	kárához kapcsolva	takarmanysztallal összeépítve az istállóban	az istállóban	-
Önítató elhelyezése	a pihenőtér és a jászol mellett temperált vályú	jászol felett elhelyezett csészés önítató	jászolra (mellé) szerezett csészés önítató	-
Fejés	fejőállásban	istállóban	istállóban	-
Elletés	elletőrekeszben	elkülönített elletőálláson	tehenálláson	1-nél is esetleg megköve
Borjúelhelyezés 3 hónapos korig	szabadban elhelyezett egyedi ketrecekben	szabadban elhelyezett egyedi ketrecekben	hagyományosan az anya mellé kötve	-
Borjúelhelyezés 3 hónapos kor után	csoportosan, színszerű épületben	csoportosan, színszerű épületben	a tehenekkel együtt az istállóban megköve	-

<sup>x</sup> családi vállalkozás alatt főfoglalkozásos vállalkozást; kiegészítő vállalkozás alatt kiegészítő foglalkozást és a vegyes vállalkozás alatt a kettő kombinációját értem;

<sup>xx</sup> természetesen van és nyilván lesz néhány kistermelő aki a 3–3 tehenét is kötetlenül tartja s csak a fejés idejére köti meg azokat

A kisüzemi szarvasmarhatartás géprendszere  
(géptípus megjelölés nélkül)

Sor- szám	Az elvégzendő munka	Az alkalmazott gép, illetve berendezés			Megjegyzés
		50 és több tehen kötetlen tartása (1)	20 és több tehen kötött rövid állásos tartása (2)	10 tehénig hagyományos kötött tartással (3)	
1.	Takarmányszállítás	35–40 kW-os traktor pótkocsival	35–40 kW-os traktor pótkocsival	személygépkocsival utánfutóval esetleg kerti traktorral	–
2.	Szecsákázás	saját termesztésű takar- mányokból szilázst (szénázst) készít kistejle- sítményű vontatott vagy járvaszecsákázóval	1-es vagy 3-as megoldás a tehenlétszámtól függően	villamos hajtású szecsákavágó	–
3.	Darálás	kalapácsos daráló	kalapácsos daráló	kalapácsos daráló	a daralók különböző teljesítményűek; 3-asnál a táp vásárlás is reális alternatíva
4.	Répvágás	–	1-es vagy 3-as változat	villamos hajtású dobrépvágó	–
5.	Belső szállítás és tömegtakarmány kiosztás	35–40 kW-os traktor + önürítő pótkocsi	1-es vagy 3-as megoldás	kézikocsi	1-esnél keverő-kiosztó kocsi is alkalmazásra kerülhet
6.	Abraktakarmány kiosztás	kézikocsi	kézikocsi	kézikocsi	1-esnél abrakadagoló automata is alkalmazásra kerülhet

7.	Itatás	temperált vízű vályú	szelepes önitatók	szelepes önitatók	-
8.	Fejés	halszalkás vagy autotandem fejőállás	sajtáros fejőgép beépített, vákuumszivattyúval	sajtáros fejőgép mozgatható vákuumszivattyúval	-
9.	Tejhűtés	2000 l-es előhűtő	1-es vagy 3-as megoldás	jeges vizes tejhűtőtároló	1-eshez még nincs gép-kínálat
10.	Tejszállítás	a tejfelvásárló végzi	1-es vagy 3-as megoldás	25 l-es szabványkannákban személygépkocsi utánfutóval	-
11.	Almozás	traktoros pótkocsival beszállítva, kézzel elterítve	kézikocsival beszállítva, kézzel elterítve	kézikocsival beszállítva kézzel elterítve	-
12.	Trágyaelávolítás	traktoros trágyavillával való kitermelés és homlokrakodóval való pótkocsira rakás	kézikocsival vagy beépített tolorudas géppel istállón kívülre	kézikocsival istállón kívülre	-
13.	Borjútej előkészítés	keverővel ellátott melegítő üstben	1-es vagy 3-as megoldás	-	3-asnál hagyományos szoptatást alkalmaznak
14.	Borjútej és borjútej belsej szállítás	kézikocsival	kézikocsival	-	-

biztos és higiénikus fejőgépeket.) Mégis e tekintetben több különbség van és várható mint a technológiai megoldásoknál. Ez pedig kizárólag a méretek, illetve az eltérő kapacitások (teljesítőképességek) miatt van így. Nem véletlen, hogy az azonos vagy közel azonos műszaki megoldások ellenére beszélünk nagyüzemi és kisüzemi géprendszerről, sőt ez utóbbi esetében annak különböző fokozatairól is. (Nehéz lenne azt reálisan megállapítani, hogy az eredeti műszaki újdonságok a nagy- vagy a kisüzemi gépeknél jelentek-e meg előbb.)

A szarvasmarhatartás kisüzemi géprendszere összeállításához is elegendő gép áll rendelkezésre, bár a típusválaszték pl. a kertészet gép- és eszközválasztékához viszonyítva láthatóan szerényebb. Nem független ez természetesen a kereslet alakulásától. (A privatizáció még csak gazdaságpolitikai program s máris megjelentek a kisüzemi állattartáshoz szükséges különféle gépek és berendezések, s bizonyára – ha lesz piacképes kereslet, – a típusválaszték fokozatosan bővülni fog nálunk is ugyanúgy, mint a nyugati országokban.)

A kisüzemi szarvasmarhatartás géprendszerének néhány alternatíváját a már nálunk is megjelent nyugati gépkínálatból könnyen összeállíthatnánk. Ezt azonban most még nem tartom időszerűnek, mert azt látnunk kell, hogy azok árai és a hazai vásárlóerő néhány évig még nem felelnek meg egymásnak. Ennek okai szakkörökben ismertek. A kisüzemi tejtermelést néhány úttörő vállalkozó mégis elkezdte s várhatóan követőik is lesznek. Mit lehet nekik ajánlani?

Mielőtt erre a kérdésre megkísérlek válaszolni, tisztázni kell a kisüzemi gazdálkodás méreteit. Hány tehenet tartó vállalkozást tekinthetünk olyan kisüzemnek, amely egyrészt gépek nélkül nem tudja a termelést folytatni, másrészt viszont elegendő jövedelmet tud realizálni ahhoz, hogy azokat meg is tudja vásárolni. Nos – bár nálunk is megjelent egy látszólagos (látszólagos, mert a hazai egy főre jutó tej és tejtermékfogyasztás tekintetében ez messze nem indokolt) tejfelesleg, ami a mai magántermelőknek igen kedvezőtlen s ezért többen valószínűleg abbahagyják a tejtermelést – véleményem szerint még néhány évig üzemelni fognak a meglevő jellemzően 3–5 tehenet tartó, kiegészítő jövedelmet igénylő tejtermelő kisvállalkozók s közben – feltételezve a tevékenység jövedelmezőségének javulását – létesülni fognak a családi főfoglalkozásban üzemeltethető min. 50 tehenes tejtermelő vagy tejet is termelő magángazdaságok. (A nyugati országok farmjai esetében ma a 80–100 tehen a jellemző alsó méret. A tökehiány és az ettől nem független alacsonyabb gépesítési színvonal miatt nálunk néhány évig még a kisebb üzem méretek fognak dominálni, majd ezek közül az életképesebbek fogják méreteiket fokozatosan növelni.)

Reálisnak tekinthető az is, hogy e két nagyságrend, illetve vállalkozási forma közötti átmenetként létesülni és üzemelni fognak közbenső nagyságrendű vállalkozások is. Ezeket tartalmazza az 1. táblázat is s ezek figyelembevételével állítottam össze az alapgéprendszert is a konkrét géptípusok megjelölése nélkül. A pártatlanság érdekében ez utóbbit tartottam indokoltnak. (2. táblázat). A táblázatban szereplő gépekből és berendezésekből a hazai gyártás is elkezdődött s biztosra vehető, hogy nem a géphiány lesz e termelési forma elterjedésének akadálya.

Gödöllői Agrártudományi Egyetem  
Állattenyésztési Intézet, Gödöllő  
(Igazgató: dr. Dohy János)

## Adatok a húshasznú magyartarka tenyészbika-jelöltek teljesítményeinek és tenyészértékeinek megítéléséhez

*Nagy Nándor–Tózsér János–Szabó József*

### *Summary*

**Nagy N.–Tózsér J.–Szabó J.: DATA TO EVALUATION OF THE PERFORMANCE AND BREEDING MERIT OF HUNGARIAN SIMMENTAL SIRE CANDIDATES**

By using own and foreign, first of all French, experimental evidences the authors have developed a computer programme for estimation of breeding value of self performance tested sire-candidates. Data of 42 pure bred Hungarian Simmental bulls performance tested in the Tordagyúró test station were used in setting up the computer programme. The relative breeding values for phenotypic appearance (TE-1), for live weight production till weaning (TE-2), for weight gain in the period of the performance test (TE-3) and for weight gain for 1 day of life (TE-4) were determined. The full breeding value (TTE-1, TTE-2) were calculated by different weighing of the partial breeding values. This qualification method was compared to that used by the Breeding Association of Hungarian Simmentals.

Following conclusions were drawn:

- this adapted method expresses the individuals' estimated full breeding value more accurately and unanimously;
- significant medium correlation was found between some of the index figures and basal data of self performance tested sire candidates;
- lower limit for being qualified sire candidate should be set at 106 index-scores, the authors suggest.

*Authors' address:* University of Agricultural Sciences, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

### **Bevezetés**

#### *A téma felvetése és indoklása*

A szarvasmarha faj sajátosságait – az uniparását, valamint a hosszú generációs intervallumát – figyelembevéve a szelekció végrehajtásának megfelelő módszere lehet az ún. teljesítmény indexértékekre épülő szelekció. Az index-szelekció során, köztudomásúan, olyan mutatószámot használunk az állatok genetikai értékének kifejezésére, illetve az egyedek rangsorolására, amely – több értékmérő tulajdonság megfelelő súlyozásával

– az optimális genetikai előrehaladást teszi lehetővé (Pirchner, 1968, Dohy, 1979, Koch, 1982, Bougler, 1983, Menissier és mtsai, 1982, 1987, Holleville, 1988).

Mielőtt a tenyészbika-jelöltek esetében a szelekciós indexek megalkotásának, illetve szerkesztésének feltételeiről és módjáról rövid áttekintést adnánk, utalunk arra, hogy az index (mutató) fogalmának szakmai értelmezése az állattenyésztők körében a statisztikai fogalom meghatározástól különbözik. Nevezetesen, igen gyakran – az index szó viszony-szám értelméből fakadóan – az egyszerű viszonyszámokat is tévesen indexeknek (pl. testtömeg-index), míg a több összetevőből álló indexeket pedig összetett indexeknek nevezzük. Statisztikai értelmezésben ugyanakkor csak a több, de különböző összetevőből álló jelenségek vizsgálatánál alkalmazott indexek számítanak tényleges indexeknek. Csak ezek felelnek meg ugyanis a különböző mértékegységű és minőségű, de logikailag együvé tartozó jelenségek index jellegű kifejezésére (aggregátumképzés, illetve aggregátum összehasonlítás stb., hív. *Manczel*, 1983). A szelekciós indexek kialakításával kapcsolatban az állatnemesítők úgy vélik, hogy az összevont értékeléshez figyelembe kell venniük az egyes tulajdonságok varianciáját, illetve ezek viszonyosságát, az örökölhetőségét, és ezek gazdasági jelentőségét is (Pirchner, 1968, Horn, 1976 és sokan mások). A szelekciós index képzése ( $h^2$ -értékek megállapítása, ökonómiai súlyozás), illetve használata kiiktathatja egy-egy tulajdonság időszakos favorizálását is. Az idevágó irodalmi forrásmunkákat (Dohy, 1979, Bouilly, 1986, Solbu, 1989, Boda és Dohy, 1989) áttekintve megállapítható, hogy a specializált tejelő, valamint a kettőshasznosítású fajták nemesítésében használatuk napjainkban általános jellegű.

A húshasznú tehenek, illetve bikák szelekciójában alkalmazott indexekről, illetve a speciális viszonyszámokról beszámoló hazai és külföldi közlemények száma – a tej-, illetve a kettőshasznosítású típusokhoz képest – lényegesen szerényebb, és több esetben ellentmondásos is (Boda és Dohy, 1979, Balika, 1981, 1987, Schild, 1988, Rapport du Tests, 1989).

A nemesítők tenyészállataik *tenyészértékét* (additív genetikai értékét) – az STV-vizsgálat végén is – vagy abszolút, vagy relatív formában adják meg. A rendelkezésünkre álló dániai, franciaországi és kanadai forrásmunkák áttanulmányozása alapján megállapíthatjuk, hogy ezen országok sajátteljesítmény-vizsgálataikban a bikák rangsorolását – elfogadva Andersen és munkacsoportjának (1981) javaslatait – relatív tenyészértékek alapján végzik. Az 1. táblázat adataihoz csak annyi magyarázat indokolt, hogy a kanadai szelekciós indexet a relatív fenotípusos értékek alapján állapítják meg. A többi esetben az egyes tulajdonságok becsült relatív tenyészértékeinek felhasználásával határozzák meg a minősítés alapjául szolgáló indexszámokat.

Magyarországon napjainkban a húshasznú tenyészbika-jelölteket (magyartarka, limousin, charolais) az üzemi STV-ben is minősítjük teljesítményeik, illetve a relatív fenotípusos értékszámaik alapján. A Húshasznú Magyartarka Egyesület (HME) például egy olyan szelekciós indexszel dolgozik, amelyben a három alapvető küllemi bírálati pontszám (használati érték, hosszúsági méretek, izmoltság) összességében 35%-kal, a választásig, illetve a vizsgálat befejezéséig számolt élőtömegtermelések (g/nap): 14, illetve 35%-kal, az STV alatti gyarapodás pedig 16%-kal vesz részt. A limousin és a charolais fajtájú tenyészbika-jelöltek minősítése is lényegében – az egyes ökonómiai százalékos súlyarányokat kivéve – megegyezik a magyartarkáéval.

Megállapítható tehát, hogy a tenyészbika-jelöltek mai – a relatív fenotípusos érték-



kekre épülő – hazai minősítési rendszerének bevezetése, illetve alkalmazása összhangban áll a nemzetközi trendek irányvonalával.

**Modellvizsgálatunk alapvető célja:**

a) egy olyan algoritmus megszerkesztése (Commodore 64-es számítógéppel), amely a szarvasmarha-nemesítő, mint felhasználó igényeit – követelményeit – figyelembevéve lehetővé teszi egyrészt:

- relatív tenyésztértékek meghatározását, maximálisan 6 tetszőlegesen kiválasztott STV tulajdonságra, másrészt
- „teljes tenyésztértékszámok” megállapítását, az egyes tenyésztérték-komponensek eltérő súlyozása révén is.

b) programunk modell jellegű kipróbálása és összehasonlítása a Magyar-tarka Egyesület által ma használt minősítési rendszerrel,

c) a szelekciós indexek üzemi alkalmazásának vizsgálata, eredményeinek bemutatása.

### Saját vizsgálataink

#### A vizsgálatok anyaga és módszere

Az STV egyes értékmérő tulajdonságaira vonatkozó relatív tenyésztértékeket francia forrásmunkára (Renand és mtsai, 1986, Menissier és mtsai, 1986, 1987) alapozva az alábbiak szerint állapítottuk meg:

$$TE_i = 100 + h^2 \frac{(x_i - \bar{x})20}{SD}$$

Ahol a

$TE_i$  = i. bika relatív tenyésztértéke valamely tulajdonságra,

$x_i$  = i. bika fenotípusos teljesítménye,

$\bar{x}$  = a viszonyítási alap fenotípusos teljesítménye,

$h^2$  = az átlagos örökölhetőségi érték (küllemre:  $h^2=0,3$ , tömegtermelés, illetve gyarapodás:  $h^2=0,4$ , Balika–Korchma, 1983, Menissier, 1986).

$1 SD = 20$  pont, és  $\bar{x} = 100$  pont ( $SD$  = szórás értéke!).

A kiszámolt relatív tenyésztértékekből a következő módon becsültük a „teljes tenyésztértéket” kifejező TTÉ-indexszámot:

$$TTÉ = 100 + K_1 \left[ \frac{(TE_{i1} - \overline{TE}_1)}{SD_1} + K_2 \frac{(TE_{i2} - \overline{TE}_2)}{SD_2} + \dots + K_6 \frac{(TE_{i6} - \overline{TE}_6)}{SD_6} \right]$$

ahol a:

$TE_{i1-6}$  -ig = i. bika tenyésztértéke valamely tulajdonságra,

$\overline{TE}_{i1-6}$  -ig = egy adott értékmérő tulajdonság átlagos tenyésztértéke,

$SD_{1-6}$  -ig = egy adott értékmérő tulajdonság fenotípusos szórásértéke,

$K_{1-6}$  -ig = súlyozó faktorok.

Programunk algoritmusáról az 1. ábra tájékoztat szemléletesen.

Az index szelekció adaptált módszerének kipróbálására a tordasgyúrói „Egyetértés”

## 1. táblázat

A szarvasmarha STV-ben használt fontosabb külföldi szelekciós indexek

Országok (1)	Hasznosítási irány (6)	Értékmérő tulajdonságok megnevezése és jele (9)	Szelekciós index (23)
Franciaország (2)	tej- és kettőshasznosítás (7)	– takarmányhasznosítás (10) ( $I_E$ ) – küllem ( $I_C$ ) (11)	$I_S = 0,5 I_E + 0,5 I_C$
Dánia (3)	tej- és kettőshasznosítás (7)	– vizsgálat alatti tömeggyarapodás (T-index) (12) – rostélyos felülete (U-index) (13)	$I = 100 + (T - 100) + (U - 100)$
Kanada (4)	húshasznosítás (8)	– vizsgálat alatti tömeggyarapodás (gyarapodási index, $I_1$ ) (14) – 365 napos testtömeg (testtömeg index, $I_1$ ) (15)	$I = \frac{I_1 + I_2}{2}$
Dánia (3)	húshasznosítás (8)	– vizsgálat alatti tömeggyarapodás (T-index) (12) – rostélyos felülete (U-index) (13)	$T = h^2 / (0,25 \times W + 0,75 \times \text{Gain}) - \bar{p} + \bar{P}$ $U = h^2 \times (U_i - \bar{U}) + \bar{U}$

Franciaország (2)	húshasznosítás (8)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korrigált testtömeg* (PATF, PF) (18)</li> <li>- csontfejltség pontszám (DS) (19)</li> <li>- születési testtömeg (PW) (20)</li> <li>- takarmányhasznosítás (EF) (21)**</li> <li>- izomfejltségi pontszám (DM) (22)</li> </ul>	$I_1 = 100 + (0,28 \frac{PF}{SD} - 0,21 \frac{DM}{SD} + 0,37 \frac{EF}{SD})$ $I_2 = 100 + (K_1 \frac{(PATF_i - PAFT)}{SD} + K_2 \frac{(DM_i - DM)}{SD} + K_3 \frac{(DS_i - DS)}{SD} - K_n \frac{(PN_i - PN)}{SD})$

forrás (24) INRA-ITEB (1981), Andersen és mtsai (1988), Szűcs (1989), Rapport des Test Hiver (1989), Menissier és mtsai (1986, 1987)

\* 365. 400., 450., 500. napra korrigált adatok (25)

\*\* a vizsgálati idő 14 hét (26)

# *Selection indices used abroad for self performance testing of cattle*

countries (1), France (2), Denmark (3), Canada (4), purpose (6), dairy and dual purpose (7), beef (8), name and sign of traits of breeding merit (9), FCR (1e) (10), phenotype (1c) (11), weight gain during the test (T-index) (12), area of sirloin (U-index) (13), weight gain during the test (weight gain index, I<sub>1</sub>) (14), live weight at 365 days of age (live weight index, I<sub>2</sub>) (15), corrected live weight (PATF, PF) (18), score for bone development (DS) (19), birth weight (PW) (20), FCR (EF) (21), score for the muscular development (DM) (22), selection index (23), source: (24), data corrected for 365, 400, 450, 500 days of age (25), duration of the test is 14 weeks (26)

## 2. táblázat

A húshasznú magyartarka STV részpopuláció teljesítménye  
(Gyuró „Egyetérés” Mg. Tsz., 1989)

Statistikai mutató (1)	Egyed-szám (2)	Vizsgálat kezdeti		Vizsgálat végi		Élőtömeg- termelés vá- lasztásig g/nap (7)	STV alatti gyá- rapodás g/nap (8)	Életnapi élőtömeg- termelés g/nap (9)	Küllemi pontszámok*		
		testtömeg kg (3)	életkor nap (4)	testtömeg kg (5)	életkor nap (6)				haszná- lati ér- ték (**) (10)	hosszú- sági mé- retek (***) (11)	izmolt- ság (4) (****) (12)
$\bar{x}$		264,6	232	602,1	415	1140	1843,6	1449,2	66,4	63	62,8
$\pm s$	42	28,8	15,3	37,1	15,2	110,7	180,8	76,1	5,6	7,2	10,7
cv%		10,9	6,5	6,1	3,6	10,3	9,8	5,2	8,5	11,4	17

\* maximális pontszám 100 (13)

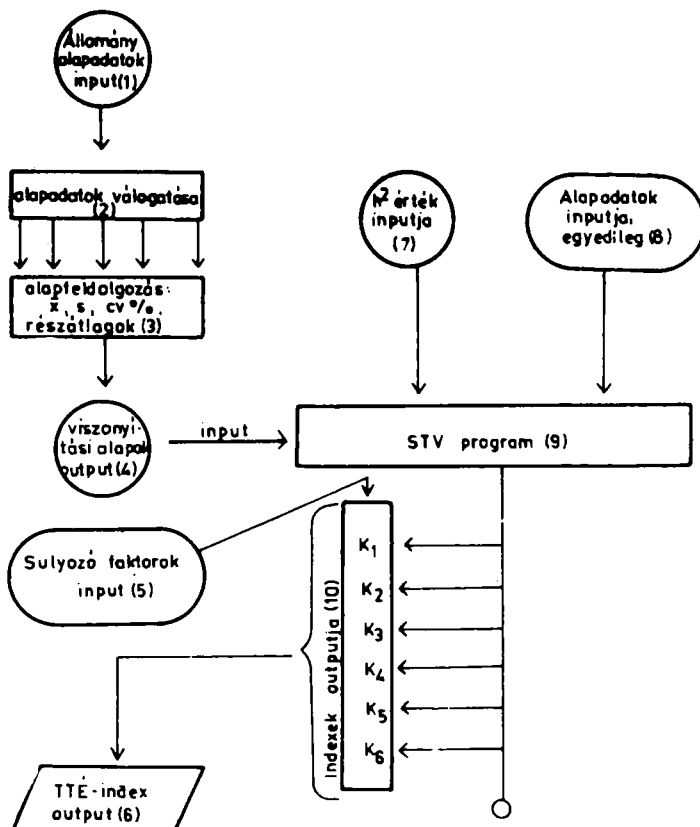
\*\* a használati érték összetevői (marmagasság, mellkasmélység, vállfeszesség, hát-, ágyékkötés, lábszerkezet, csontozat) (14)

\*\*\* testhosszúság, háthosszúság, ágyékosszúság, farhosszúság (15)

\*\*\*\* szügy, lapocka, váll, hát-ágyék, far, combhosszúság, combteltség izmoltóság (16)

Performance of the beef type Hungarian Simmental SPT partial population  
(Gyuró „Egyetérés” Co-operative Farm, 1989)

statistical parameter (1), number of bulls (2), weight at start (3), age at start (4), weight at the end (5), age at the end of the test (6), weight gain till weaning, g/day (7), daily weight gain in the period of SPT, g (8), weight gain for 1 day of life, g (9), phenotypic scores for use (10), longitudinal measures (11), musculature (12), maximum score = 100 (13), components of score for use = height of withers + depth of chest + shoulder stability + strength of back and rump + leg structure + skeleton (14), length of the body, length of the back, length of the loin and length of the rump (15), musculature of breast, shoulder, point of shoulder, back-loin, rump, and thigh (16)



1. ábra: A tenyésztéértébecslő program algoritmusának felépítése

1. állomány alapadatok, input
2. alapadatok válogatása
3. alapfeldolgozás:  $\bar{x}$ ,  $s$ ,  $cv\%$ , részátlagok
4. viszonyítási alapok, output
5. súlyozó faktorok, input
6. TTE-index output
7.  $h^2$  érték inputja
8. alapadatok inputja, egyedileg
9. STV program
10. indexek outputja

Fig. 1. Structure of the algorithm of the programme for breeding value estimation

1. herd basal data, input
2. selection of the basal data
3. basal processing:  $\bar{x}$ ,  $s$ ,  $cv\%$ , partial averages
4. reference basis, output
5. weight factors input
6. TTE index output
7. input of the  $h^2$ -value
8. individual input of the basal data
9. Self Performance Test programme
10. output of the indices

Mg.TSz. ŰSTV telepén ellenőrzött 42 tisztavérű magyartarka bika alapadatait használtuk fel. A 2. táblázatban közölt adatok jól érzékeltetik a magyartarka fajta növekedési erélyét és fejlődési kapacitását (vizsgálat végén: 13,8 hó, 602 kg, STV alatti gyarapodás 1843 g/nap). A magyartarka fajta növekedési erélyét és későn érő típusát figyelembevéve az üzemi vizsgálatok 420 napos életkorig folytak. Az apaállatok tenyésztértékét – a Magyartarka Egyesület minősítési előírásainak megfelelően – a következő tulajdonságokra határoztuk meg:

- a küllemre (TÉ–1),
- az élőtömegtermelésre választásig (TÉ–2),
- az STV alatti tömeggyarapodásra (TÉ–3),
- az életnapi élőtömegtermelésre (TÉ–4).

A küllemi tenyésztértéket az izmoltsági, a hosszúsági és a használati érték pontszámok alábbi kombinációja révén határoztuk meg:

$$TÉ_1 = 100 \cdot 20 \left[ K_1 \frac{(P_{i1} - \bar{P}_1)}{SD_1} + K_2 \frac{(P_{i2} - \bar{P}_2)}{SD_2} + K_3 \frac{(P_{i3} - \bar{P}_3)}{SD_3} \right]$$

ahol:

$P_{i1}$  = i. bika használati érték pontszáma

$P_{i2}$  = i. bika hosszúsági méretek pontszáma

$P_{i3}$  = i. bika izmoltsági pontszáma

$\bar{P}_{1,2,3}$  = a viszonyítási alapok átlagértékei valamely értékmérő tulajdonságban

$K_{1,2,3}$  = 20, 20, 60%.

A „teljes tenyésztértéket” ( $TTÉ_1$  és  $TTÉ_2$ ) az egyes résztértékek *következő súlyozásával* – szorzószámok felhasználásával – kaptuk meg:

Résztényesztértékek TÉ	Teljes tenyésztértékek súlyozása	
	TTÉ–1	TTÉ–2
TÉ–1	30%	30%
TÉ–2	10%	35%
TÉ–3	30%	10%
TÉ–4	30%	25%

Az egyes értékmérők súlyozása a tenyésztői célkitűzések függvényében természetesen változhat, illetve módosítható.

A  $TTÉ$ -ek súlyarányainak (szorzófaktorainak) megállapításakor abból indultunk ki, hogy az STV-vizsgálatok során elsődleges szerepe a fajtának, illetve az életkorhoz kapcsolódó küllemnek, valamint a növekedési intenzitást kifejező paramétereknek (STV-alatti gyarapodás, életnapi élőtömegtermelés) van. A választásig nyújtott élőtömegtermelésnek – a vizsgálat jellegének szempontjából – a jelentősége csak másodrendű. Azonban, ha egy adott részpopulációból a „korán érő” egyedeket kívánjuk kiválogatni, akkor ezen értékmérő figyelembevétele is indokoltnak tűnik.

A saját feldolgozás során a tenyésztértékeket a küllemre és az élőtömegtermelésre 0,3-as, illetve 0,4-es  $h^2$  értékkel határoztuk meg (Menissier, 1986, Balika és Korchma,

A szelekció hatékonysága eltérő súlyozási szelekciós indexek esetén

Kiválasztás alapja (1)	Tenyésztésre alkalmas, ill. nem alkalmas (2)	n (3)	Stat. (4)	Élőtömeg- termelés választásig g/nap (5)	STV alatti gyarapodás g/nap (6)	Életnapi élőtömeg- termelés g/nap (7)	Külemi pont- számok (8)			Teljes tenyészérték- számok (12)		I <sub>M</sub> % (13)
							haszná- lati ér- ték (9)	hosszú- sági mé- retek (10)	izmol- ság (11)	TTÉ-1 % (12)	TTÉ-2 % (12)	
Minősítő index (I <sub>M</sub> ) x (13) n = 39	igen (15) I>100	28	x cv	1145,8 8,7	1910,3 7,6	1480,1 4,4	68,88 6,1	66,03 8,7	67,61 8,7	107,65 10,5	106,26 9,7	103,91 3,6
	nem (16) I<100	11	x cv	1174,0 11,1	1694,8 10,2	1407,8 2,2	61,91 7,7	57,36 9,9	57,73 10,0	88,62 9,9	93,62 8,2	95,63 3,6
relatív eltérés a tenyésztésre nem alkalmas egyedekhez képest (17)												
„teljes te- nyészérték- szám” (TTÉ-1) (12) n = 42	igen (15) TTÉ-1>100	22	cv	1145,0 9,0	1961,5 6,1	1503,9 3,5	69,68 5,5	66,23 8,6	68,95 7,9	112,08 7,7	109,02 8,7	104,64 3,5
	nem (16) TTÉ-1<100	20	x cv	1134,5 11,9	1713,4 8,3	1389,0 3,2	62,90 8,2	59,55 11,9	56,0 19,5	86,66 12,2	90,23 14,7	97,61 4,2
relatív eltérés a tenyésztésre nem alkalmas egyedekhez képest (17)												
			%	100,9	114,5 b	108,3 b	110,8 <sup>b</sup>	111,2 <sup>a</sup>	123,1 <sup>b</sup>	129,3 <sup>b</sup>	120,8 <sup>b</sup>	107,2 <sup>b</sup>

Megjegyzés. (19) a)  $TE = 100 + \frac{(x_i - \bar{x})}{SD} \cdot h^2 \cdot x$  20 b) küllem: 0,3 (20) + = P < 10,0%, ++ = P < 5,0%, a = P < 1,0%, b = P < 0,1%

\*I<sub>M</sub> = Húshasznú Magyararka Egyesület Minősítő Indexe (18)

#### Efficiency of selection in case of use of selection indices of different weight

basis of choice (1), suitable or not suitable for breeding (2), number of bulls (3), statistical parameters (4), daily weight gain till weaning, g (5), weight gain during the test, g/day (6), weight gain for 1 day of life, g (7), phenotypic scores (8), value of use (9), longitudinal measures (10), musculature (11), full breeding value scores (12), value of the qualification index, I<sub>M</sub> (13), yes (15), no (16), relative difference to those that are unsuitable for breeding (17), I<sub>M</sub> = qualification index of the Breeding Association of Beef Hungarian Simmentals (18), remarks (19), h<sup>2</sup> = phenotype: 0.3 (20), g/day: 0.4 (21)

A tenyészbika-jelöltek rangsorának változása  
az első tíz helyen eltérő súlyozású indexek használata során

A tenyészbika- jelöltek fűlszáma (1)	A minősítő index és a tenyészértékszámok szerinti rangsorok (2)		
	$I_M$ [1]	TTE-1 [2]	TTE-2 [3]
1727	1	1	1
1634	2	4	2
1657	3	3	3
1667	4	5	4
1877	5	2	9
1788	6	29	35
1787	7	6	6
1375	8	9	10
1658	9	8	7
1882	10	7	17

**Megjegyzés:**

rankkorrelációk: 1–2 között:  $r = 0,857$  (3)

1–3 között:  $r = 0,77$  (4)

2–3 között:  $r = 0,876$  (5)

Mindhárom összefüggés  $P < 0,1\%$ -os szinten biztosított statisztikailag (6)

*Change of order of sire-candidates in the first 10 places in case of use of indices of different weights*

ear-tag number of the bulls (1), orders according to qualification indices and breeding value scores (2), remarks: rank correlation between 1–2:  $r = 0,857$  (3), between 1–3:  $r = 0,77$  (4), between 2–3:  $r = 0,876$  (5), all three correlations are statistically significant at  $p < 0,01$  level (6)

1983). Viszonyítási alapként – a születési időrendi adatok rendezésével – dolgozatunkban két csoportot alakítottunk ki (I. csop.:  $n = 37$ , szül. idő: 06–07 hó, II. csop.:  $n = 28$ , szül. idő: 07–08 hó).

A tenyészbika-jelöltek teljes tenyészértékszám szerinti osztályozását az ún. minősítési kategóriák szerint végeztük. Az egyes kategóriákat (átlagos, jó, igen jó, kiváló) a teljesítmény-többletek nagyságának (az  $x_i - \bar{x}$  meghaladja-e az 1–2, illetve 3 szórás értéket), illetve az öröklődhetőségi értékek ( $h^2 = 0,6–0,3$ ) mértékének függvényében állapítottuk meg, a korábban ismertetett képlet felhasználásával.

### Az eredmények bemutatása

A Magyar-tarka Egyesület Minősítő-indexe ( $I_M$ ) és TTE-1 alapján tenyésztésre meghagyott, illetve selejtezett egyedek alap- és becült teljesítményadatait a 3. táblázat tartalmazza. Ennek célja, hogy érzékeltesük az eltérő súlyarányokkal meghatározott minősítő indexszámok használatának különbségeit. A tenyészérték súlyozását a következők szerint végeztük el:



Tenyészték súlyozása				
Indexek	küllem TÉ-1	Élőtömegter- melés válasz- tásig TÉ-2	STV alatti gyarapodás TÉ-3	Élet napi élő- tömegtermelés TÉ-4
TEÉ-1	30	10	30	30
TEÉ-2	30	35	10	25
Minősítő index (I <sub>M</sub> )	35	14	16	35

5. táblázat

A különböző szelekciós indexek és az STV teljesítmény alapadatok közötti összefüggések

A szelekciós indexek megnevezése (1)	Minősítő index (I <sub>M</sub> ) (2)	Teljes tenyésztékszámok (3)	
		(TTÉ-1)	(TTÉ-2)
A változók megnevezése (4)	független változók (x) (6)		
Függő változók (y) (5)	korrelációs koeficiensek (r) (7)		
	n = 39	n = 42	n = 42
Tömegtermelés választásig, g/nap (8)	0,016	0,181	0,627****
STV alatti tömeggyarapodás, g/nap (9)	0,665****	0,751****	0,345**
Élet napi élő-tömegtermelés, g/nap (10)	0,809****	0,939***	0,915****
Használati érték pontszám (11)	0,715****	0,791****	0,595****
Hosszúsági méretek pontszáma (12)	0,678****	0,688****	0,544****
Izmoltsági pontszám (13)	0,796****	0,832****	0,852****

Megjegyzés:

- \* = P < 10,0%
- \*\* = P < 5,0%
- \*\*\* = P < 1,0%
- \*\*\*\* = P < 0,1%

I<sub>M</sub> = a Húshasznú Magyar-tarka Egyesület minősítő indexe (15)

*Correlations among selection indices and performance data of SPT*

selection indices (1), qualification index (I<sub>M</sub>) (2), full breeding value scores (3), variables (4), dependent variable (5), independent variable (6), correlation coefficients (7), daily weight gain till weaning, g (8), daily weight gain during SPT, g (9), weight gain for 1 day of life, g (10), score for value of use (11), score for longitudinal parameters (12), score for musculature (13), remarks (14), qualification index used by the Breeding Association of Beef Hungarian Simmentals (15)

A 4. táblázat azt szemlélteti, hogy a Minősítő Index ( $I_M$ ) szerint az első tíz legjobb bika helyezési sorrendje hogyan változott a teljes tenyészértékszámokra épülő rangsorokban (TTP–1, TTÉ–2).

Az 5. táblázat adatai a minősítő indexszámok és az egyes alapadatok közötti korrelációk nagyságáról és irányáról tájékoztatnak. A 6. táblázat a TTÉ–1 alapján az egyes „minősítési kategóriákba” sorolt egyedek számáról, azok arányáról, valamint átlagos tenyészértékszámairól ad áttekintést.

Az egyes „minősítési kategóriák”-ba tartozó tenyészbika-jelöltek közötti teljesítménykülönbségeket, azok irányát és szignifikanciáját a 7. táblázatban foglaltuk össze.

### Az eredmények értékelése

A 3. táblázat adatai azt mutatják, hogy a tenyésztésre alkalmas egyedek átlagos teljesítményfölénye az alapértékekben, illetve a becsült összértékekben a „Minősítő indexnél” ( $I_M$ ) 9,8%-os, illetve 14,5%-os, a TTÉ–1-nél pedig 11,5%-os, illetve 19,1%-os.

Megállapítható tehát, hogy a tenyésztésre alkalmas fiatal bikák fölénye mindkét minősítés során hasonló jellegű és mértékű. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a TTÉ–1 relatív szórás értékei mind a négy esetben nagyobbak a „Minősítő index” értékeihez viszonyítva, nevezetesen:  $I_M > 100 = +6,9\%$ ,  $I_M < 100 = +6,3\%$ , TTÉ–1 < 100 = +4,2%, TTÉ–1 < 100 = 8,0%. Hasonló a tendencia a TTÉ–2 vonatkozásában is. A relatív tenyészértékekre épülő minősítési rendszerben az egyes adatok „összértéke” így talán jobban, pontosabban kifejezhető.

A 4. táblázat rangsorai azt mutatják, hogy az első és a harmadik helyre – mindhárom minősítés szerint – ugyanazon tenyészbika-jelöltek kerültek: a 1727-es, illetve a 1657-es. A második és a negyedik helyet – a TTÉ–1-re épülő rangsor kivételével – az 1634-es, illetve az 1667-es fűlszámú bikák foglalták el. A táblázatból az is érzékelhető, hogy az 5. helytől kezdődően a sorrendváltozás több esetben is jelentős. A Minősítő Index szerint az ötödik helyre került 1877-es bika a TTÉ–1-re, illetve a TTÉ–2-re épülő rangsorokban ugyanakkor a 2. illetve a 9. helyezést érte el. A hatodik helyet elfoglaló 1788-as egyed a TTÉ–1, illetve a TTÉ–2 alapján felállított rangsorokban már lényegesen hátrább, a 29. illetve a 35. helyen végzett. A fent említett rangsorváltozások annak ellenére, hogy a három rangsor között szoros, illetve igen szoros pozitív ( $r_{\text{rang}} = 0,7\text{--}0,8$ -as) kapcsolatot találtunk azt igazolják, hogy a relatív tenyészértékekre alapuló teljes tenyészértékszámok (TTÉ–1, TTÉ–2), – ugyanazon részpopulációban – a tenyészbika-jelöltek pontosabb értékelését teszi lehetővé, a relatív fenotípusos minősítéshez képest. (Lásd:  $I_M$ )

Az 5. táblázat adatait adalékul kívánjuk bemutatni, annak érzékeltetésére, hogy több értékmérő tulajdonság egy-egy index-számban történő kifejezése a húshasznú szarvasmarha fajtákban is megalapozott lehet. Az alapadatok – kivéve az élőfőmegtérlemelést választásig – és a „Minősítő Index” közötti viszonyosságokat közepes, illetve szoros mértékűnek találtuk:  $r = 0,665\text{--}0,809$  ( $P \leq 0,1\%$ ). Ugyanezek az adatok a TTÉ–1 esetében az alábbiak:  $r = 0,688\text{--}0,939$  ( $P \leq 0,1\%$ ).

A relatív tenyészértékek súlyarányának megváltoztatásával, természetesen a teljes tenyészértékszám és az alapadatok közötti viszonyosság mértéke (szorossága) is módosul. A TTÉ–2 összértéket kifejező értékszámai a választásig számolt élőfőmegtérlemeléssel

6. táblázat

Az STV részpopuláció megoszlása minősítési kategóriák szerint

Minősítési kategóriák (1)	n	%	Teljes tenyészértékszám (TTE-1 %) (2)
TTE-1 <100	20	47,6	86,66
TTE-1 >100	22	52,4	112,08
TTE-1 105-100 átlagos (3)	7	16,6	103,79
TTE-1 112-106 jó (14)	7	16,6	109,36
TTE-1 124-113 igen jó (15)	6	14,3	119,05
TTE-1 136-125 kiváló (16)	2	4,8	129,74

*Distribution of the SPT subpopulation according to quality categories*

quality classes (1), full breeding value score (TTE-1 %) (2), TTE-1 105-100 average (3), TTE-1 112-106 good (14), TTE-1 124-113 very good (5), TTE-1 136-125 outstanding (16)

– a másik két indexhez képest  $I_M$ , TTE-1 – szorosabb  $r = 0,627$ -es, az STV alatti tömeggyarapodással pedig lazább  $r = 0,345$ -ös összefüggést mutatott.

A 6. táblázat adataiból kitűnik, hogy a 100-nál nagyobb TTE-vel rendelkező 22 egyed közül az átlagos (TTE = 105-100) és a jó (TTE = 112-106) csoportokba egyaránt 7-7 bika került. Az igen jó (TTE = 124-113) és a kiváló kategóriákba (TTE = 136-125) pedig 6, illetve 2 állat jutott. Az adatok arra felhívják a figyelmet, hogy a nagyobb genetikai előrehaladás végett indokolt 106 indexérték fölött megszabni a tenyésztésre alkalmas egyedek alsó határértékét.

A „minősítési kategóriák” közötti teljesítménykülönbség mértékéről a 7. táblázat tájékoztat. Figyelemre méltó az átlagos (TTE=105-100) egyedek teljesítményfölénye is a tenyésztésre nem alkalmasokhoz viszonyítva. Nevezetesen az STV alatti gyarapodás 170,29 g ( $P \leq 1,0\%$ ), az élelnapi tömegtermelés 74,37 g ( $P \leq 0,1\%$ ), a TTE-1 pedig 17,12 ( $P \leq 0,1\%$ ). A teljes tenyészérték számban (TTE-1) az egyes kategóriák között – határozottan – növekvő mértékű különbségeket állapítottunk meg: (5,57%, 9,69%, 10,69% ( $P \leq 0,1\%$ )). A kapott adatok – véleményünk szerint – igazolják a relatív tenyészértékekre épülő STV minősítési rendszer kedvezőbb, megfelelő használhatóságát, még szerény üzemi STV – farmteszt jellegű – egyedszám mellett is.

*Összehasonlító vizsgálatunk eredményei alapján a következő tényeket és tendenciákat megokolt kiemelnünk:*

a) A „Minősítő Index” ( $I_M$ ) és a teljes tenyészérték-szám (TTE-1) alapján a tenyésztésre alkalmas magyartarka STV-teszt bikák teljesítményfölénye az alap-, illetve becsült értékmérőkben is egyaránt kifejezésre jut. (Az  $I_M$ =9,8%-os, illetve 14,5%-os, míg TTE-1 = 11,5%-os, illetve 19,1%-os fölényt jelez.)

b) Szignifikáns, közepes, illetve szoros pozitív az összefüggés az egyes vizsgált indexszámok és az STV teljesítményre épülő alapadatok között ( $r_{I_M} = 0,665-0,809$ ,  $r_{TTE-1} = 0,688-0,939$ ,  $r_{TTE-2} = 0,345-0,915$ ).

7. táblázat

A minősítési kategóriák szerinti különbségek az STV-értékmérőkben,  
illetve a becsült tenyészértékekben

Tulajdonságok (1)	Különbségek az egyes minősítési kategóriák között (2)							
	átlagos TTÉ-1 = 105- 100 (3)	tenyésztés- re nem alkalmas TTÉ-1 <100 (4)	jó TTÉ-1 = 112- 106 (5)	átlagos, TTÉ-1 = 106- 100 (6)	igen jó, TTÉ-1 = 124- 113 (7)	jó, TTÉ-1 = 112- 106 (8)	kiváló, TTÉ-1 = 136- 125 (9)	igen jó, TTÉ-1 = 124- 113 (10)
Egyedszámok n =	7	20	7	7	6	7	2	6
élőtömegtermelés választásig, g/nap (11)	5,78		-25,29		73,65		-53,16	
STV alatti gyara- podás, g/nap (12)	170,29***		62,85		49,0		184	
életnapi élőtömeg- termelés, g/nap (13)	74,37****		23,71*		49,35**		70,0	
használati érték, pont (14)	4,95***		0,28		4,02*		1,83	
hosszúsági méretek, pont (15)	4,16		0,71		5,57*		0	
izmoltsági pont (16)	9,57***		3,14		3,28		0,5	
TÉ-1 (küllem %) (17)	4,8****		1,56		2,57*		0,79	
TÉ-2 (élőtömeg- termelés választásig, g/nap, %) (18)	0,59		-1,67		5,2		-4,84	
TÉ-3 (STV alatti gyarapodás, g/nap, ) (19)	7,75***		3,13		1,97		9,19	
TÉ-4 (életnapi élő- tömegtermelés, g/nap, %) (20)	8,2****		2,5****		5,56***		5,96	
TTÉ-1 % (=teljes tenyészérték- szám-1) (21)	17,12****		5,57****		9,69****		10,69****	
TTÉ-2 % (= teljes tenyészértékszám-2) (21)	12,65***		2,65		11,26**		2,58	

Megjegyzés: (22) + =  $P \leq 10,0\%$  ++ =  $P \leq 5,0\%$  +++ =  $P \leq 1,0\%$  \*\*\*\* =  $P \leq 0,1\%$

*Differences in the SPT-parameters of merit and in the estimated breeding value according to qualification classes*

characteristics (1), differences between qualification classes (2), average (3), not suitable for breeding (4), good (5), average (6), very good (7), good (8), outstanding (9), very good (10), daily weight gain till weaning, g (11), daily weight gain during SPT, g (12), weight gain for 1 day of life, g (13), score for value of use (14), longitudinal measures, score (15), musculature score (16), TÉ-1 (phenotype %) (17), TÉ-2 (weight gain till weaning, g/day, %) (18), TÉ-3 daily weight gain during SPT, g, %) (19), TÉ-4 (weight gain for 1 day of life, g, %) (20) TTÉ-1 % (full breeding value score-1) (21), TTÉ-2 (full breeding value score-2) (21), remark (22)

c) A francia tesztvizsgálati tapasztalatok alapján adaptált módszerünk egyértelműben és pontosabban fejezi ki a tenyészbika-jelöltek valószínűsíthető összértékét. E tény – populációk szintjén – a TTÉ–1 nagyobb relatív szórásértékében is kifejeződésre jut.

d) A húshasznú magyartarka részpopulációk minősítési kategóriák szerinti (átlagos, jó, igen jó, kiváló) összehasonlító értékelése kis egyedszám mellett is megfelelő, illetve hatékony. Az egyes minősítési kategóriák közötti különbség a TTÉ–1-ben növekvő tendenciájú.

e) Az üzemi sajátjeljesítmény-vizsgálatban a tenyészbika-jelöltek minősítési határértékét 106-os értékű indexszámmal javasoljuk megszabni, majd továbbtenyésztésre hasznosítani, annak érdekében, hogy a genetikai előrehaladást érdemben fokozhassuk.

# IRODALOM

1. Andersen, B. B. et al.: (1981) Livestok Produktion Science, 8. (181) 101–119, Amsterdam
2. Andersen, B. B. et al.: (1988) Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København
3. Balika S.: (1981) Taurina Híradó, 2–3. 22–24. p.
4. Balika S.–Korchma Cs.: (1983) Taurina Híradó, 3. 5–6. p.
5. Balika S.: (1987) Taurina Híradó, 3. 27–31. p.
6. Boda I.–Dohy J.: (1979) 30th Annual Meeting of the E.A.A.P.G.5.3.
7. Boda I. et al.: (1989) Állattenyésztés és Takarmányozás. Tom. 38. No. 3. 203–212 p.
8. Bouglie, J.: (1983) XIX<sup>e</sup> Congrès Mondial Charolais Vichy, 12–19. Septembre 1–10 p.
9. Bouilly, J.: (1986) Communication a L'Academie d'Agriculture Séance du Mercredi 10 Décembre
10. Dohy J.: (1989) Állattenyésztési genetika Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
11. Holleville, P.: (1988) Rec. Méd. Vét. 194 (6–7), 493–499. p.
12. Horn A.: (1976) Állattenyésztés 2. kötet Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
13. Koch, R. M. et al.: (1982) 2nd World Cong. of Gen. Appl. on Animal Production, Madrid, October VIII.
14. Manczel J.: (1983) Statisztikai módszerek alkalmazása a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
15. Menissier, F.–Sapa, J.: (1982) Bull Techn. C.R.Z.V. Theix, INRA, (47) 5–14.
16. Menissier, F. et al.: (1986) Production de viande bovine, INRA Paris, 101–146 p.
17. Menissier, F. et al.: (1987) Bull. Techn. C.R.Z.V., INRA (68) 63–78. p.
18. Pirchner, F.: (1968) Populációgenetika az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
19. Renand, G. et al.: (1986) 37th Annual Meeting Europ. Assoc. Animal Production September 1–4 Budapest, Hungary
20. Schild H. J.: (1988) Der Tierzüchter No. 12. 12–18. p.
21. Solbu, H.: (1989) Der Tierzüchter No. 4. 8–12. p.
22. Szűcs E.: (1989) G.Á.V. Partnertájékoztató 2. 36–49. p.
23. Anonym: Rapport du Test Hiver 1987–88 3<sup>e</sup> trimestre 1989. Bibliothèque nationale du Québec
24. Anonym: (1988) Protocole de controle individuel en station des taureaux de race laitière INRA, ITEB
25. Magyartarka Tenyésztők Egyesülete: (1988) A húshasznú magyartarka tenyésztési programja, Budaörs,

## 1990. évi egyetemi doktori fokozatok az állattenyésztési tudományok témaköréből

### *Gödöllői Agrártudományi Egyetem*

- Andics Antal:* A direkt szárítás és a hűvetárolás energetikai és minőségi összehasonlítása kukoricánál
- Ashenafi Worku:* A juhtenyésztés gyepre alapozott tömegtakarmány-ellátásának vizsgálata és az eredmények adaptálhatósága Etiópiában
- Cseh Ferenc:* Táplálkozásbiológiai vizsgálatok jelentősége a róka (*Vulpes Vulpes*, L.) vadgazdálkodási szerepének megítélésében
- Fadel Al Katib:* A karbantartás és a műszaki diagnosztika fejlesztési kérdései a szír mezőgazdaságban
- Gerendai Dóra:* Natúr és kezelt extrahált napraforgódarák alkalmazása a Hybro hús-szülőpárok takarmányozásában
- Kertész Tamás:* Enzimdiagnosztikai módszerek alkalmazása a tojóhibridtenyésztésben
- Molnár Géza:* Mezőgazdasági gépek korrózióvédelmére alkalmas komplex hatású átmeneti védőanyag kifejlesztése
- Székely Csaba:* A halparazita nyálkaspórák (*Myxosporeák*) és az ellenük való védekezés új lehetősége

### *„Pannon” Agrártudományi Egyetem*

#### *Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár*

- Hász László:* Igénybevétel hatása a kanok spermatermelésére és minőségi jellemzőire

### *„Pannon” Agrártudományi Egyetem*

#### *Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely*

- Szanda János:* Szabadban egyedileg nevelt borjak fejlődésének és egészségi állapotának vizsgálata

„Pannon” Agrártudományi Egyetem  
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Intézet, Kaposvár  
(Intézeti igazgató: dr. Steffler József)

## Nagyhatású gének szerepe és felhasználása a juhtenyésztésben

Lengyel Attila–Horn Péter–Pászthy György

### Summary

**Lengyel A. – Horn P. – Pászthy Gy.: SIGNIFICANCE AND USE OF MAJOR GENES IN SHEEP BREEDING**

Experiments with Booroola Merino have revealed that a major gene is responsible for the outstanding prolificacy of the breed. This gene inherits monofactorially and has exclusive effect on females by multiplying the ovulation rate (OR), which in turn results in greater litter size. The F-gene increases the OR of the original populations by approximately same extent (0.9–1.2) irrespectively to the original OR.

Introduction of this gene into Hungarian merino populations yields litter size of 1.8–2.0.

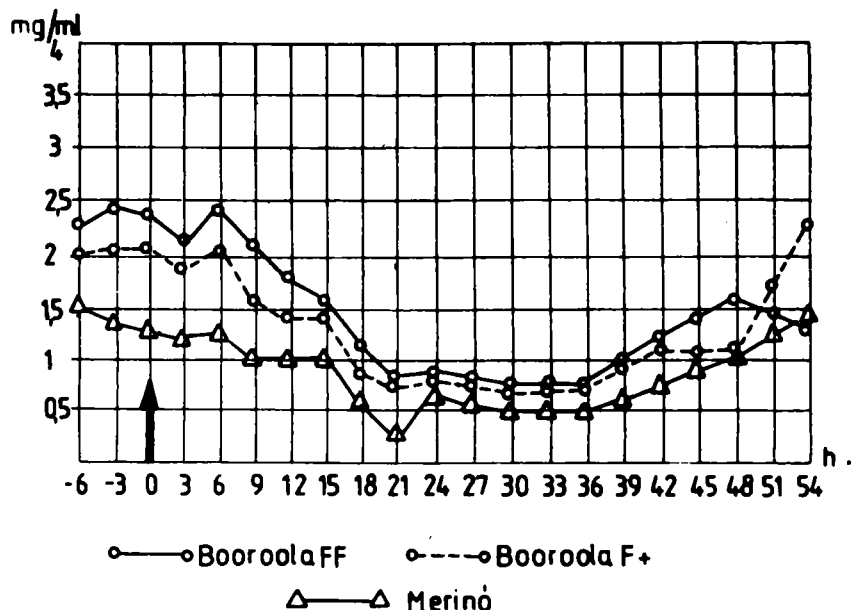
Different breeding programmes were elaborated for the use of this gene. In populations of the merino breed group, formation of a prolific heterozygous ewe population crossed by mutton type terminal rams is advised. Depending on the breed of the terminal ram this method produces 14–57% more live weight per ewe.

If the goal of the breeding programme is to introduce the F-gene into a local breed with simultaneous preservation of the other original characteristics, then formation of a homozygous populations containing 7/8–15/16 proportion of the local breed is suggested. This gene transfer requires 8–10 years at minimum even in optimal cases. Any method of gene mapping that would lead to finding the F-gene or its marker could greatly accelerate the gene transfer and simplify the work with this major gene.

*Authors' address:* Pannon University of Agricultural Science, 7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

### Bevezetés

Minden állatfajnál a reprodukciós teljesítmény a termelés hatékonyságát alapvetően meghatározza. A juhtenyésztésre vonatkoztatva, ha figyelembe vesszük a reprodukciós tulajdonságok poligén jellegét, alacsony  $h^2$  értékét és kis varianciáját, a szaporulati arányt évi 1, maximum 2%-kal lehet emelni. Így ökonómiai szempontból is számottevő genetikai előrehaladásra csak évtizedek elteltével számíthatunk. Ilyen megközelítésből érthető, miért tulajdonítottak igen nagy jelentőséget Piper és Bindon (1982a, b) 1982-ben tett bejelentésének. A booroola merinóval folytatott vizsgálataik alapján megállapították, hogy a fajta kiugró szaporaságáért egy nagyhatású gén felelős, amely monofaktoriálisan öröklődik. A gént a szaporaság angol (fecundity) kezdőbetűjével, „F”-fel (illetve újabban



1. ábra. A plazma átlagos FSH koncentrációjának alakulása

Fig. 1. Average FSH concentration of the plasma

*Cognosac* (1989) nomenklaturája szerint FecB-vel) jelölik és megkülönböztetnek homozigóta (FF), heterozigóta (F+) és gént nem hordozó (++) egyedeket. Az „F” gén más fajtákba történő bevitelével lehetőség van a szaporulati arány oly mértékű növelésére, amelyet fajtán belüli szelekcióval csak 20–30 éves tenyésztői munkával lehetne elérni.

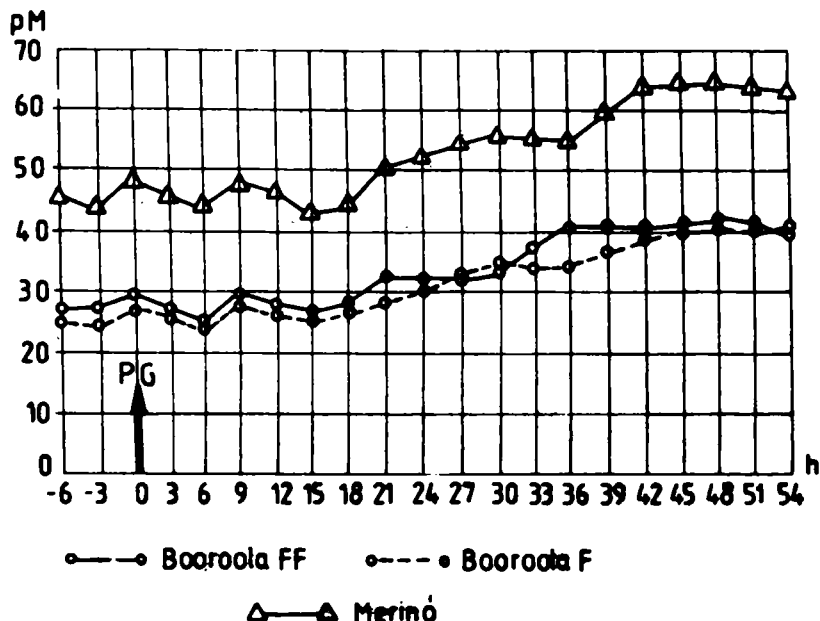
A bejelentést követően számos – a világ juhtenyésztését meghatározó – ország importált booroolákat, és a legkülönbözőbb földrajzi, éghajlati és ökonómiai feltételek között eltérő hasznosítási fajtákból kiindulva vizsgálták e fajta tényleges használhatóságát az adott környezetben. Intenzív kutatások indultak az „F” gén jelenlétének és hatásának megismerésére.

Röviden szeretnénk összefoglalni a különböző területeken végzett vizsgálatok eddigi eredményeit.

#### *Az ivari ciklus hormonális szabályozása*

Az ivari ciklus hormonális szabályozását illetően a következő főbb megállapítások születtek. A Gn RH koncentráció a hipotalamusz különböző régióiban nem különbözik a génhordozó és nem hordozó állatok között. A prostaglandinnal (PG) indukált állatok a plazma FSH c-ban szignifikánsan különböznek egymástól a gént hordozó és nem hordozókat illetően (1. ábra / McNatty, 1990). A petefészektől megfosztott állatok FSH c-jára vonatkozó ausztrál és új-zélandi közlések eltérő eredményekről számolnak be. Az LH szintben nem mutatható ki különbség. Az ovuláció előtti petefészek follikulusok átmérője szignifikánsan kisebb a génhordozóknál, nagyságuk 2,5–4,5 mm közötti, ugyanez a gént





2. ábra. A plazma átlagos inhibin koncentrációjának alakulása

Fig. 2. Average inhibin concentration of the plasma

nem hordozóknál 5 min vagy ezt meghaladó értéket mutat. A folliculusok granulosa sejtállománya jelentősen kisebb a génhordozóknál. Köztudott, hogy a granulosa állomány szintetizálja az inhibint. Ennek koncentrációjában is szignifikáns ( $P \leq 0,01$ ) különbség állapítható meg a két csoport között (2. ábra / McNatty, 1990).

Összehasonlítva az inhibin és az FSH cc-kat, negatív ( $r = -0,449$ ) korrelációt mutattak ki a két hormonszint között. A legalacsonyabb inhibin cc-jú egyedek termelték a legmagasabb FSH szinteket. Nincs még kielégítő adat arra vonatkozóan, hogy az „F” gén közvetlen hatásának eredménye-e az inhibin-hiány. Lehet, hogy ez csak másodlagos hatás és annak következménye, hogy a booroola petefészkekben a tüszők kisebb mérettel és kisebb granulosa sejtállománnyal érik el a tüszőrepedés stádiumát. Az ösztadiol és a progeszteron cc-ban nem tapasztaltak különbséget. Hímivarban a here méretét, a spermatogenezist, a sperma mennyiségét és a fertilitást illetően nem mutatható ki az „F” gén direkt hatása. Így ez a gén nőivarra korlátozva fejt ki hatását, megsokszorozza az egyszerre leváló petesejtek számát, amit ovulációs ráta-ként ismerünk (OR) és így nagyobb alomszámot eredményez.

#### Az „F” gén szaporulati mutatókra gyakorolt hatása

Új-Zéland rendelkezik a legnagyobb booroola állománnyal. Davis *et al.* (1990) 847 anya 2514 OR és szaporulati arány meghatározása alapján állította össze az 1. táblázatban található adatokat. Látható, hogy az „F” gén az ovulációs rátát 1,2–1,4-gyel növeli, az ellésenkénti bárányszámot egyszeres dózisban 0,88 – illetve hamozigóta álló-

1. táblázat

Az ovulációs ráta és az alomnagyság alakulása a booroola állományban  
(Davis et al. 1990)

Booroola	++	F*	FF
Ovulációs ráta (1)	1,91	3,18*	4,6*
Alomnagyság (2)	1,51	2,39*	2,56*
(P<0,001)			

*Ovulation rate and litter size in the Booroola population* (Davis et al., 1990)  
ovulation rate (1), litter size (2)

2. táblázat

Az értékelésben részt vett országok és fajták  
(Davis et al., 1990)

Ország (1)	Fajták (2)	Létszám (3)
Ausztrália	borderdale	390
Kanada	DLS*	193
	Finn	34
	Suffolk	53
Franciaország	Merino d'Arles	1104
Magyarország	Merinó	224
Izrael	Awassi	120
	Assaf	320
Új-Zéland	Romney	1224
Dél-Afrika	Dohne merino	60
	Húsmerinó	60

\*Dorset / Leicester / Suffolk

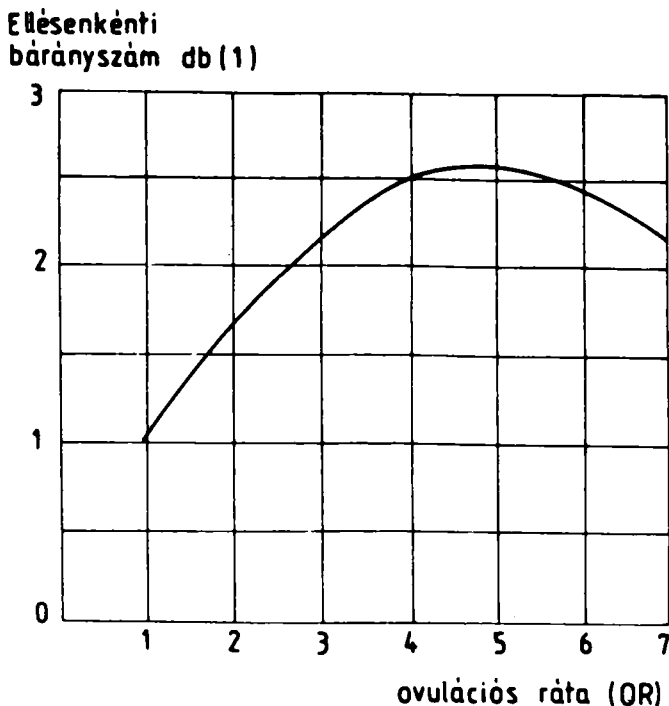
*Countries and breeds that participated in the evaluation*  
country (1), breeds (2), number of animals (3)

3. táblázat

Az ovulációs ráta és az alomnagyság alakulása a helyi fajtában  
és a booroola keresztezésekben  
(Davis et al., 1990)

	Ovulációs ráta (4)	Alomnagyság (5)
Booroola keresztezett (1)	2,56 ±0,16	1,99 ±0,06
Helyi fajták (2)	1,57 ±0,11	1,38 ±0,03
Különbség (3)	0,99	0,61

*Ovulation rate and litter size in local breeds and in Booroola crosses*  
Booroola crosses (1), local breeds (2), difference (3), ovulation rate (4), litter size (5)



3. ábra. Az ovulációs ráta és az ellésenkénti bárányszám közötti összefüggés  
Ellésenkénti bárányszám db (1)

Fig. 3. Correlation between ovulation rate and litter size, lamb per litter (1)

mányokban további 0,17 báránnyal növelte. A három csoport között ( $P \leq 0,001$ ) szignifikáns különbség volt mindkét értékmérőt illetően.

Ha megnézzük az OR és a született bárányok száma közötti összefüggést (3. ábra), a következő főbb megállapításokat tehetjük:

- Az ovulációs ráta növelésével nő a megszületett bárányok száma.
- A két értékmérő közötti kapcsolat lineáris az  $OR = 4$  értékig, ezután a linearitás megszűnik.
- Az 5 fölötti petesejtet a booroola már egyre rosszabbul hasznosítja. Ennek ismeretében a szaporaságra irányuló szelekciós programokban nem szabad csak az OR alapján szelektálni.
- Nagyobb szelekciós előrehaladás remélhető akkor, ha az azonos OR-t elért anyák közül a nagyobb alomszámot produkálókat válogatjuk ki továbbtenyésztésre. Ez igen megfontolandó, mivel ma már számos olyan állat van, amelyik OR értéke 12–16.

A világ országaiban különböző fajtákkal végzik a keresztezéseket. Ezekről, hét ország 11 fajtájának közel 4000 állattól nyert adatai alapján a következők mondhatók el (Davis et al., 1990 / 2. táblázat). Az OR-ra és az alomszámra vonatkozóan (3. táblázat) lát-

4. táblázat

Az elhullási % és a születési tömeg alakulása  
(Davis et al. 1990)

	Elhullási % (1)	Születési tömeg, kg (2)
Booroola keresztezések (3)	23,0 ± 3,8	3,31 ± 0,17
Helyi fajták (4)	13,2 ± 2,5	4,16 ± 0,17
Különbség (5)	9,8	0,85

*Rate of mortality and birth weight*

mortality, % (1), birth weight, kg (2), Booroola crosses (3), local breeds (4), difference (5)

5. táblázat

Az ovulációs ráta és az ellésenkénti bárányszám alakulása  
a hazai vizsgálatok alapján  
(Lengyel, 1989)

	Létszám	Ovulációs ráta (OR) (2)	Ellésenkénti bárányszám (3)
Merinó	122	1,70	1,45
Booroola	107	3,33	2,28
Booroola F <sub>1</sub>	102	2,75	1,89

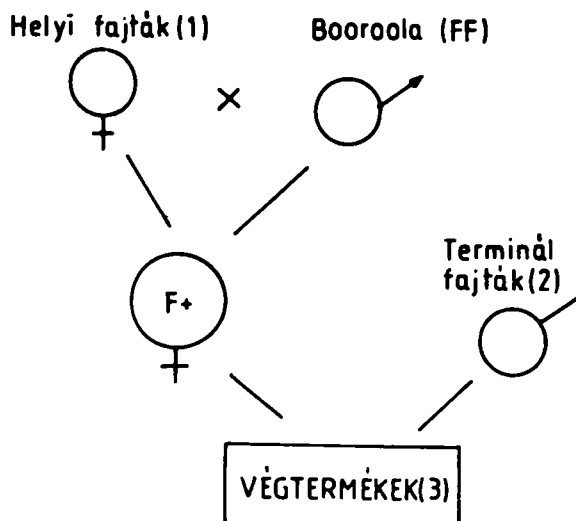
*Ovulation rate and litter size in the Hungarian examinations*

number of ewes (1), ovulation rate (2), lamb per litter (3)

ható, hogy a booroola keresztezettek átlagosan 0,99-cel több petesejtet produkáltak és az alomnagyság 0,61-gyel nőtt. Külön ki kell emelni a finn éves jerek eredményeit, ahol a 2,34-es alap OR 1,13-mal nőtt. Így igaznak látszik *Piper et al.* (1985) állítása, miszerint az „F” gén a kiinduló állomány OR-ját közel azonos mértékben növeli meg, függetlenül annak eredeti OR-jától. Ez egyértelműen az additív hatását bizonyítja. Ugyanebben az értékelésben (4. táblázat) az elhullási % 9,8%-kal nagyobb a keresztezett állományban, a születési tömeg 0,85 kg-mal csökkent.

#### *A nagyhatási gén magyar merinóra gyakorolt hatása*

A hazai ezirányú vizsgálatok a gén jelenlétére utalnak és nagyságrendjét tekintve megegyeznek a többi vizsgálatokkal (5. táblázat / Lengyel, 1989). Az ovulációs ráták fajtánkénti gyakoriság eloszlását a 6. táblázat tartalmazza. Látható, hogy a booroola a 3 és afölötti OR-ák gyakoriságában lényegesen eltér a merinótól, ahol az 1 és 2 OR értékek az általánosak. A három populáció között  $\chi^2$  próbával szignifikáns különbség állapítható meg. A 7. táblázatban a laparoszkópos vizsgálatban résztvevő anyák ellésenkénti bárányszámának megoszlását foglaltam össze (Lengyel, 1989). A booroola a 3–4–5-ös ellések gyakoriságával lényegesen eltér a merinótól. A booroola F<sub>1</sub>-eknél 15,5%-ban számoltunk 2-nél nagyobb alomszámot, ami üzemelési szempontból igen kedvező. A  $\chi^2$  próbával szignifikáns különbség mutatható ki az állományok között.



4. ábra. A booroola hasznosítási lehetősége tenyésztési programokban

Helyi fajták (1)  
Terminál fajták (2)  
Végtermék (3)

Fig. 4. Opportunities for use of Booroola in different breeding programmes  
local breeds (1)  
terminal breeds (2)  
end product (3)

Az ovulációs ráta gyakorisági eloszlása állományonként  
(Lengyel, 1989)

6. táblázat

Megnevezés (1)	Létszám (2)	Ovulációs ráta (OR) (3)					
		1	2	3	4	5	6
		%					
1. Merinó	122	41,80	45,90	12,30	—	—	—
2. Booroola	107	—	3,74	69,15	22,43	2,81	1,87
3. Booroola F <sub>1</sub>	102	9,80	23,52	49,03	17,65		

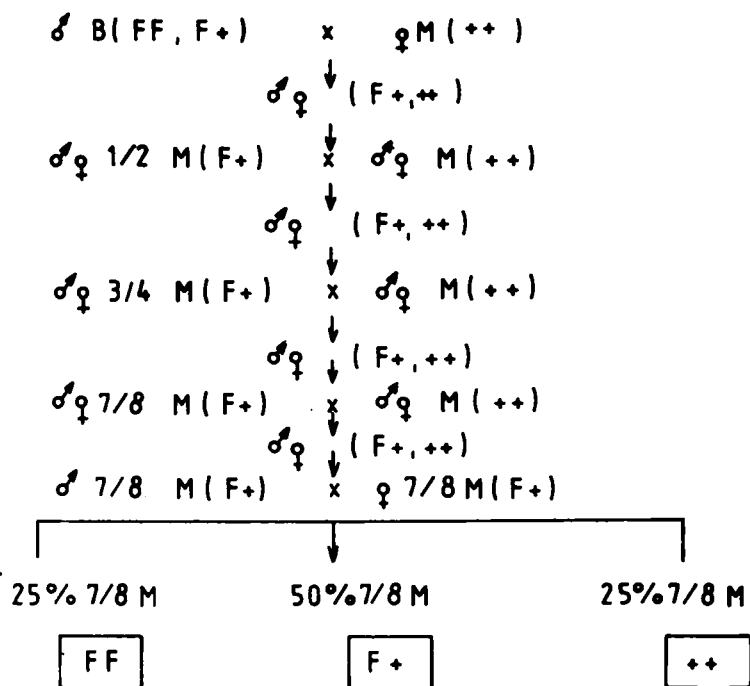
1–2 xxx  $P < 0,1\%$  ( $\chi^2 = 3,84$ )

1–3 xxx

2–3 xxx

Frequency distribution of the ovulation rate in different populations (Lengyel, 1989)

item (1), number of ewes (2), ovulation rate (3)



5. ábra. Az „F” génátvitel lineáris modellje

Fig. 5. Linear model of transfer of the F-gene

#### Az „F” gén hasznosítása tenyésztési programokban

A gén hatásának ismeretében felvetődik a kérdés: milyen tenyésztési programmal vagy programokkal lehetne leghatékonyabban kihasználni a fent említett információkat? Leegyszerűsítve a választ, van akinek jó az „F” gén a booroola egyéb gyapjú, tej, hústermelési tulajdonságait is figyelembe véve, és vannak, akiknek csak az „F” génre van szükségük. Nézzük először az első esetet, mert itt viszonylag könnyen lehet a szaporaságot illetően eredményt elérni. Ebbe a csoportba azok a fajták sorolhatók, amelyek a merinó fajtacsoportba tartoznak, vagy termelési tulajdonságaik alapján lényegesen nem térnek el ettől. Ezeknél az állományoknál a génhasznosítás lehetséges sémáját a 4. ábra mutatja be. (Lengyel, 1989).

Ki kell alakítani egy homozigóta booroola nukleusz nyáját és ennek kosarval a helyi fajtákat keresztezve kialakítható egy heterozigóta szapora anyai állomány. Ezt az állományt extrém hústípusú terminál fajtákkal keresztezve, kiváló minőségű, nagy növekedési erélyű végtérkép-báránnyal állíthatók elő. A terminál fajtákat az adott piac igénye szerint lehet rugalmasan változtatni. Ha az „F” gént más formában visszük az állományba, fennáll annak a veszélye, hogy rövidesen homo, hetero és gént nem hordozó egyedünk lesz

7. táblázat

Az ellésenkénti bárányszám gyakorisági eloszlása állományonként  
(Lengyel, 1989)

	Létszám (1)	Bárányszám (2)				
		1	2	3	4	5
		%				
1. Merinó	103	46,53	50,46	2,99	—	—
2. Booroola	92	19,56	38,04	34,79	6,52	1,09
3. Booroola F <sub>1</sub>	90	36,67	47,78	12,22	3,33	—

1–2 xxx  $P < 0,1\%$  ( $\chi^2 = 3,84$ )

1–3 xx  $P < 1\%$

2–3 xxx  $P < 0,1\%$

*Frequency distribution of the litter size* (Lengyel, 1989)

number of ewes (1), number of lambs (2)

egy nyájon belül. Ez pedig azt jelenti, hogy lesznek anyáink, melyek 5-öt, 6-ot ellenek és lesznek olyanok, melyek 1-et. Ezeknek az anyáknak igen eltérő a táplálóanyagok minősége és mennyisége iránti igényük, nem is beszélve a tartástechnológiában jelentkező különbségekről. Mindezeket figyelembe véve, sokkal egyszerűbbnek látszik, ha egy-egy nagy tenyésztő szövetség fenntart egy homozigóta nukleuszt és a kos utánpótlást biztosítja. Ha egy ilyen tenyésztési programban gondolkodunk, a heterózis különböző típusainak kihasználására is lehetőség van, amely tovább javítja a tenyésztési program eredményességét.

Saját vizsgálataink alapján (8. táblázat), ha az egy anyára vetített bárányleletőtermelést elemezzük attól függően, hogy melyik terminál fajtával dolgozunk és mi a viszonyítási alap, +14–+57% közötti többlet leletőtermék állítható elő egy anyával (Pászthy et al 1986). Vannak olyan fajták, például extrém hústípusú vagy tejelő fajták, melyeken a booroola számos értékmérő tulajdonságot tekintve rontana, kivéve a szaporulati mutatókat. Ezen fajtáknak tulajdonképpen csak az „F” génre van szükségük. A génbevitel lehetséges lineáris modelljét az 5. ábra tartalmazza.

Lehetőség szerint homozigóta booroola kossal termékenyítik a helyi fajtát. A megszülető minden egyes nemzedéknél a nőivarúakat közvetlenül, a kosokat leányivadékaik alapján laparoszkópos vizsgálattal minősítik. Ezek alapján különválasztható a gént hordozó és nem hordozó állományhányad. Ezt követően minden egyes nemzedéknél az 1/2, 2/3, 7/8 helyi fajta génhányadot tartalmazó heterozigóta egyedekkel párosítják a helyi fajtát. A 7/8 génhányadú heterozigóta egyedek párosításából a laparoszkópos eredmények alapján kiszedhető a homozigóta állományhányad. Ez az állomány amellest, hogy homozigóta az „F” génre nézve, a helyi fajta egyéb termelési paramétereit is teljesíti. Ha ez nem valósul meg, egy újabb nemzedékkel tovább kell folytatni a munkát. A 15/16 helyi fajta génhányad minden szempontból megfelelőnek mutatkozik. Figyelembe véve a juhek vemhességi idejét és a tenyésztésbevitel lehetőségét, a generációs intervallum két év körüli, így a génátvitel optimális esetben 10–11 évet vesz igénybe.

## 8. táblázat

Az egyes tisztavérű és keresztezési konstrukciókba tartozó populációk egy anyára vetített bárányélőtömeg termelése  
(Pászthy et al., 1986)

Megnevezés (1)	1 ellett anyára vetített átlagos bárányélőtömeg termelés (kg) (120 napos korig) (2)		A Me országos átlag- termeléshez viszonyított többlettömeg %-ban (3)	A vizsgálatban szereplő Me-hoz viszonyított többlettömeg %-ban (4)
Me <sup>x</sup>	♂ 34,43 ♀ 27,61	31,02		-14,17
Me <sup>xx</sup>	♂ 40,12 ♀ 32,16	36,14	+16,50	
Bo	♂ 39,28 ♀ 32,19	35,73	+15,18	-1,13
Hm	♂ 38,32 ♀ 27,53	32,92	+6,12	-8,91
S	♂ 50,79 ♀ 41,30	46,04	+48,42	+27,39
Bo F <sub>1</sub>	♂ 42,83 ♀ 34,43	38,64	+24,56	+6,92
Hm x Bo F <sub>1</sub>	♂ 46,83 ♀ 35,75	41,29	+33,11	+14,25
S x Bo F <sub>1</sub>	♂ 53,70 ♀ 43,96	48,83	+57,41	+35,11

x = a magyar fésűs merinó 1986. évi országos átlagtermelése alapján számított érték  
(szaporulati % = 121, elhullási % = 10) (5)

xx = a vizsgálatban szereplő merinó (6)

*Lamb live weight production for one ewe in pure bred and cross bred populations*  
(Pászthy et al., 1986)

item (1), average lamb weight for one ewe till 120 days of age, kg (2), surplus weight in comparison with the national average of merinos, % (3), surplus weight in comparison with the experimented merinos (4), x = national average of merinos in 1986 (rate of prolificacy: 121%, mortality: 10%) (5), xx = merino in the experiment (6)

Előreláthatóan 1991-ben Ausztrália már így kialakított Border Leicester, Új-Zéland pedig egy Romney állománnyal fog rendelkezni. Hasonló elvre építve dolgoznak Izraelben az awassival, Hollandiában a texellel, Angliában a suffolkkal és a north country cheviottal.

E hosszú és költséges eljárás lerövidítése érdekében számos kutatóhelyen dolgoznak az „F” gén lokalizálásán. A géntérképezés legkülönbözőbb technikáit felhasználva próbálják az „F” gént vagy annak egy markerjét megtalálni. A munkát nagymértékben nehezíti az a tény, hogy az autoszomális kromoszómák mindegyikét végig kell vizsgálni. A vércsoport és a biokémiai polimorfizmus vizsgálatok célja szintén egy marker gén beazonosítása. Mi magunk is már eddig 8 polimorf rendszer vizsgálatát kezdtük el (Fésűs et al., 1990).



9. táblázat

A nagyhatású génátvitel lehetősége X ivari kromoszómához kötött öröklés esetén  
(Piper és Bindon, 1990)

A kánduló fajta génhányada (1)	♀	x	♂
0	X <sup>P</sup> X <sup>P</sup>	x	X <sup>Y</sup>
1/2	X <sup>+</sup> X <sup>+</sup>	x	X <sup>P</sup> Y
3/4	X <sup>P</sup> X <sup>+</sup>	x	X <sup>Y</sup>
7/8	X <sup>P</sup> X <sup>+</sup> , X <sup>+</sup> X <sup>+</sup>	x	X <sup>P</sup> Y, X <sup>Y</sup>
7/8	X <sup>P</sup> X <sup>P</sup> , X <sup>P</sup> X <sup>+</sup>	x	X <sup>P</sup> Y, X <sup>Y</sup>
7/8	X <sup>P</sup> X <sup>P</sup>	x	X <sup>P</sup> Y

*Opportunity of transfer of major gene in case of inheritance with sex chromosome*  
(Piper and Bindon, 1990)

gene proportion of the original population (1)

Bármelyik módszer lesz is eredményes, a génátvitel üteme nagymértékben felgyorsítható lenne. Ebből a szempontból igen figyelemre méltó Davis *et al.* (1990)-nak a Booroola Világkongresszuson tett bejelentése, mely szerint az új-zélandi romney fajtában kimutatható egy nagyhatású gén, amely X ivari kromoszómához kötötten öröklődik. Hatását az ovulációs ráta és az ellésenkénti bárányszám növelésén keresztül fejti ki. Az „F” génhez viszonyítva kisebb szaporulati eredményjavulást okoz, de a gén átvitele kevesebb munkával járhat. Ennek lehetséges módját a 9. táblázat tartalmazza. Homozigóta génhordozó anyával állítják elő a génhordozó apát, amit a helyi fajtaival keresztezve heterozigóta anyákat produkálnak. Ezeket az anyákat a helyi fajta kosaival keresztezve 7/8 génhányadú homo- és heterozigóta egyedek állíthatók elő. A laparoszkópos vizsgálatokat ebben az esetben elég csak a 7/8 génhányadú állományok keresztezésekor elkezdni és ez alapján kiválogatható a homozigóta állományhányad.

A génátvitel idejét tekintve itt is minimum 8–10 éves tenyésztői munkára van szükség a végső állomány kialakításához. Valószínűleg a géntérképezést végző laboratóriumok nagy érdeklődést tanúsítanak majd e gén iránt, mivel az e területen egyre szélesedő információk birtokában nagyobb eséllyel és valószínűsíthetően hamarabb lehet megtalálni egy ivari kromoszómához kötötten öröklődő gént. Bármelyik módszer vezet előbb sikerre, a marker gén megtalálása nagymértékben leegyszerűsítene és felgyorsíthatná a nagyhatású génnel történő munkát.

# IRODALOM

1. Davis, G. H.–Elsen, I. M.–Gootwine, E.–Greeff, J. C.–Lengyel A.–Pászthy Gy.–Castonghay, F.–Cummins, L. (1980): A comparison of the production from booroola and local breed sheep in different countries. In: Major genes for reproduction in sheep. Toulouse, 285–293. p.
2. Davis, G. H.–Shackell, G. H.–Kyle, S. E. (1990): A putative major gene for prolificacy in romney sheep. In: Major genes for reproduction in sheep. Toulouse, 58–63. p.
3. Fésüs L.–Lengyel A.–Pászthy Gy.–Dabag A.: Biochemical markers in a booroola population imported to Hungary. In: Major genes for reproduction in sheep, Toulouse 271. p.
4. Ken, G. Dodds,–Davis G. H.–Elsen, I. M.–Isaacs, K. L.–Owens, I. (1990): The effect of booroola genotype on some reproductive traits in a booroola merino

- flock. In: Major genes for reproduction in sheep. Toulouse, 325–331. p.
5. McNatty, K. P.–Henderson, K. M.–Bindon, B. M.–Piper, L. R. (1990): The physiology of the booroola ewe. In: Major genes for reproduction in sheep. Toulouse, 193–122. p.
  6. Lengyel A. (1989): Az individuális az anyai és a típusheterózis komplex hasznosítása juhtenyésztési programokban. Kandidátusi értekezés, 120. p.
  7. Pászthy Gy.–Lengyel A.–Horn P. (1986): Ein neues Schafzuchtprogramm in Ungarn. Deutsche Schafzucht, 17. 330–332. p.
  8. Piper, L. R.–Bindon, B. M. (1982a): The Booroola merino and the performance of medium non Peppin crosses at Armidale. In: The Booroola Merino pp. 9–19. (Eds. L. R. Piper, B. M. Bindon CSIRO Melbourne)
  9. Piper, L. R.–Bindon, B. M. (1982b): Genetic segregation for fecundity in Booroola Merino sheep. Proc. 1st Wld. Congr. Sheep and Beef Cattle Breed. Vol. I. 395–400. p.
  10. Piper, L. R.–Bindon, B. M.–Davis, G. H. (1985): The single gene inheritance of high litter size of the Booroola Merino. In: Genetics of Reproduction of Sheep. 115–125. p.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont  
 Állattenyésztési Kutatóintézet, Herceghalom  
 (Főigazgató: dr. Fésüs László)

## Importált booroola fajtával keresztezett magyar merinó juhok biokémiai marker tulajdonságai és kapcsolatuk egyes szaporodási mutatókkal

*Fésüs László–Lengyel Attila–Pászthy György–Amer Al Dabbag*

### Summary

*Fésüs L.\*–Lengyel A.\*\*–Pászthy Gy.\*\*–Dabbag A.\*\*\*: BIOCHEMICAL MARKER CHARACTERISTICS AND THEIR RELATIONSHIPS WITH SOME REPRODUCTIVE TRAITS OF HUNGARIAN MERINO AND IMPORTED BOORoola CROSSBRED SHEEP*

Using 1D and 2D PAGE, the following genetically determined biochemical polymorphisms have been studied in 180 (150♀ and 30 ♂) Booroola crossbred ( $R_1$  and  $R_2$ ) Hungarian Merinos: transferrin (Tf), hemoglobin (Hb), albumin (Alb), hemopexin (Hpx), X-protein (X),  $\alpha_1$ -protease inhibitor (Pi2),  $\alpha_1$ -B-glycoprotein (Ptf) and arylesterase (Es-A).

The gene frequency values obtained in the crossbreds and in the Hungarian Merino breed, respectively, have been compared. In 80 ewes association has been looked for between the individual biochemical markers and the ovulation rate and lambing results.

Remarkable frequency differences have been demonstrated in the Hb, Tf and Alb systems and the possible reasons are discussed.

Loose association have been found between the Pi2 and Ptf types and the lambing results as well as the ovulation rate. The practical value of these association is however very limited.

The importance of further research is stressed.

### Authors' address:

\*Research Centre for Animal Production, H-2053 Herceghalom

\*\*University of Agricultural Sciences, Kaposvár

\*\*\*Al Bath University, Szíria (jelenleg ösztöndíjas az ÁTK-ban)

### Bevezetés

A nagyszaporaságú merinó változat, az ausztráliai booroola merinó napjainkban éli virágzását, a világ szinte valamennyi országában hasznosítják az árutermelő állományok szaporulati mutatóinak javítása érdekében. A juhágazat jövedelmezőségét a bérányszaporulat alapvetően befolyásolja, különösen azokban az állományokban, melyekben nem fejenek és a gyapjú minősége nem kiemelkedő.

Hazánkban a szaporulat növelése a juhtenyésztés magánszférába kerülése miatt különösen fontos feladat, mivel a kistermelők fokozottabban reagálnak a jövedelmezőség alakulására, a számukra nem gazdaságos vállalkozásokat beszüntetnek. A juhágazat jövője

1. táblázat

**A vizsgált booroola keresztezésű állomány és a magyar merinó fajta  
génfrekvencia értékeinek összehasonlítása**

	Booroola keresztezettek (1) (n = 180)	Magyar merinó (2) (n = *)
Hb <sup>A</sup>	0,4538	0,2215
Hb <sup>B</sup>	0,5462	0,7785
Alb <sup>D</sup>	0,0054	0,0000
Alb <sup>F</sup>	0,0027	0,0122
Alb <sup>S</sup>	0,9919	0,9878
Tf <sup>I</sup>	0,0010	0,0118
Tf <sup>A</sup>	0,0999	0,2463
Tf <sup>G</sup>	0,0726	0,0256
Tf <sup>B</sup>	0,3188	0,1233
Tf <sup>C</sup>	0,2043	0,1317
Tf <sup>M</sup>	0,1348	0,1910
Tf <sup>D</sup>	0,1208	0,2179
Tf <sup>Q</sup>	0,0000	0,0033
Tf <sup>E</sup>	0,0468	0,0472
Tf <sup>P</sup>	0,0010	0,0019
Hpx <sup>A</sup>	0,9701	0,9189
Hpx <sup>B</sup>	0,0299	0,0811
X-pozitív	20,65%	26,10%
Es-A pozitív	19,02%	39,35%
Pi2 <sup>F</sup>	0,6929	0,6154
Pi2 <sup>M</sup>	0,0109	0,0708
Pi2 <sup>S</sup>	0,2962	0,3138
Ptf <sup>F</sup>	0,5298	0,4453
Ptf <sup>S</sup>	0,4702	0,5547

\* A vizsgált magyar merinó egyedszám (3): Hb = 1715, Alb = 1512, Tf = 3462, Hpx = 1386, X-protein = 700, Es-A = 1705, Pi2 = 700, Ptf = 700 (Eddig nem közölt saját adatok) (4)

*Comparison of gene frequency values of Hungarian Merino and Booroola crossbred sheep*  
Booroola crossbred (1), Hungarian Merino (2), number of investigated Hungarian Merino (3), author's unpublished data (4)

2. táblázat

3 vagy nagyobb (\*), illetve háromnál kisebb (kevesebb) ovulációs rátával (Or) rendelkező anyajuhok Ptf típus szerinti eloszlása (Pearson-féle  $\chi^2$  próba)

Ptf típusok (2)	Talált gyakoriság (1)		Összes (4)
	Or*	Kevesebb (3)	
F	17	6	23
S	15	10	25
FS	9	0	9
Összes (4)	41	16	57

Az összes százaléká (5)

Ptf típusok (2)	Or*	Kevesebb (3)	Összes (4)
F	29,8	10,5	40,4
S	26,3	17,5	43,9
FS	15,8	0,0	15,8
Összes (4)	71,9	28,1	100,0
Statistikai módszer (6)	Érték (7)	SZ. F. (8)	Valószínűség (9)
$\chi^2$	5,319	2	0,0700

*Distribution of ewes with three and higher (\*) or lower than three ovulation rate (Or) according to Ptf type (Pearson's  $\chi^2$  test)*

Frequency (1), types (2), less (3), total (4), percentage of total (5), statistical method (6), value (7), DF (8), probability (9)

szempontjából azért is fontos a szaporulat növelése, mert a csökkenő gyapjú árak bevételeit kompenzálni kell.

Munkánk célja az volt, hogy az egyik hazai booroola keresztezett magyar merinó állomány esetén vizsgáljuk a meglevő marker tulajdonságokat, a kapott értékeket összevessük a magyar merinó fajta értékeivel és kapcsolatot keressünk a vizsgált markerek és az ovulációs ráta, illetve az ellett bárányszám között.

### Vizsgálati anyag és módszer

A Pannon Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Karának kaposvári állományában 180 (150 anyajuh és 30 tenyészkos) booroolával keresztezett ( $R_1$  és  $R_2$ ) magyar merinót vizsgáltunk. Keményítő-gél (*Gahne és mtsai*, 1960), illetve 1 és 2 dimenziós polikrilamid-gél elektroforézissel (*Gahne és mtsai*, 1977; *Juneja és Gahne*, 1980), valamint egy egyszerű csőpróbával (*Tucker és mtsai*, 1967) az alábbi öröklődő vérfehérje és vérenzim rendszereket vizsgáltuk: transzferrin (Tf), hemoglobinn (Hb), albumin (Alb),

3. táblázat

3 vagy több bárányt (\*), illetve háromnál kevesebb (\*\*) bárányt ellett anyajuhok Pi2 típus szerinti eloszlása (Pearson-féle  $\chi^2$  próba)

Pi 2 típusok (2)	Talált gyakoriság (1)		Összes (4)
	Bárányok * (9)	Kevesebb** (3)	
F	45	5	50
S	13	3	16
FS	11	0	11
MS	1	2	3
Összes (4)	70	10	80

Az összes százaléka (5)

Pi 2 típusok (2)	Bárányok * (10)	Kevesebb** (3)	Összes (4)
F	56,2	6,2	62,5
S	16,2	3,8	20,0
FS	13,8	0,0	13,8
MS	1,2	2,5	3,8
Összes (4)	87,5	12,5	100,0
Statistikai módszer (6)	Érték (7)	SZ. F. (8)	Valószínűség (9)
$\chi^2$	10,476	3	0,0149

*Distribution of ewes lambing three and more (\*) or less (\*\*) than three according to Pi2 type. (Pearson's  $\chi^2$  test)*

identical with table 2 (1–9) lambs (10)

hemopexin (Hpx), X-protein (X),  $\alpha_1$ -proteáz gátló (Pi2),  $\alpha_1$ -B-glükoprotein (Ptf) és aril-észteráz (Es-A).

Génfrekvencia, illetve százalékos gyakorisági értékeket számítottunk és azokat összehasonlítottuk a magyar merinó fajta jellemző értékeivel.

80 anyajuh esetén kapcsolatot kerestünk az ovulációs ráta és az ellett anyára vetített bárányszám, valamint a Tf, Hb, Pi2 és Ptf típusok között. Az adatokat a Pearson-féle „chi-square” módszerrel értékeltük.

A juhok ovulációs rátájának meghatározására humán célra használatos endoszkópot vásároltunk, illetve a műtétek végzéséhez legyártattuk a szükséges billenthető műtőasztalt. A vizsgálatot az ivarzást, termékenyítést követő 4.–8. napon végezzük. A vizsgálatkor az állat első és hátsó lábait rögzítjük, a műtőasztal átbillentése biztosítja a hasüregi szervek előrehúzóását. A vizsgálat előtt a juhok 24 órán keresztül táplálékot, illetve vizet nem kapnak. A vizsgálandó állatok antibiotikum kezelésben részesülnek. Vizsgálatkor a hasfalón a tőgy alatt először a jobb oldalon kerül bevezetésre a közönséges juh trokárrel a manipulátor, majd a bal oldalon a laparoszkóp (endoszkóp). Első lépésként kb. 5 bar nyomással N-gázt vezetünk a hasüregbe a vizsgálat könnyítésére, a manipulátorral félre-

toljuk a csepleszeket és megkeressük a jobb, illetve bal oldali petefészket. A petefészek felületén levő gombaszerűen kiemelkedő sárga képletek a sárgatestek (CL), melyek számából következtethetünk a levált peték számára. Ezen túlmenően megállapítható a tüszők száma, esetleg ciszták jelenléte is. Eddigi tapasztalataink alapján (800 vizsgálat) megállapíthatjuk, hogy felkészült, a módszert jól ismerő teammel dolgozva, a módszer gyors és veszélytelen, szaporodásbiológiai problémákat nem okoz. Nagy előnye, hogy a petefészek közvetlenül vizsgálhatók.

### Eredmények

A vizsgált booroola keresztezésű állomány és a magyar merinó fajta génfrekvencia értékeit az 1. táblázatban mutatjuk be. Az X-protein és az arilészteráz rendszer esetén százalékos előfordulást tüntetünk fel, mivel a pozitív tulajdonság mindkét esetben domináns a negatív tulajdonsághoz képest, ezért a pozitív esetekben nem lehet csupán a reakció alapján eldönteni, hogy a szóbanforgó állat  $+/+$  vagy  $+/-$  genotípusú, tehát a génfrekvencia számítás sem végezhető el direkt módszerrel.

A továbbiakban 80 anyajuh esetén kapcsolatot kerestünk az általunk vizsgált polymorf tulajdonságok és az ovulációs ráta, illetve az ellési eredmények között.

Statisztikailag biztosított kapcsolatot a Ptf típusok és az ovulációs ráta (2. táblázat), valamint a Pi2 típusok és az ellési eredmények között mutattunk ki (3. táblázat).

### Az eredmények megbeszélése

Az 1. táblázat adatait elemezve, a két vizsgált populáció gyakorisági értékeinek összehasonlítása során néhány érdekes megállapítás tehető. A booroola fajtával történt keresztezés különösen a hemoglobin rendszer esetén módosította számottevő mértékben a magyar merinó fajta jellemző értékeit, de hasonló történt egyes Tf-allélek esetén is (TfA, B, C, D).

Booroolával keresztezett új-zélandi populációkban Dratch és mtsai (1986) szintén nagy Hb<sup>A</sup> génfrekvenciát találtak (0,39–0,65) és ez lényegesen kisebb volt a nem keresztezett állományokban. Ebből kiindulva a keresztezett állományokban kapcsolatot kerestek a Hb<sup>A</sup> gén és a szaporaság között, de ilyen kapcsolatot nem sikerült kimutatni. A Hb-rendszer ovulációs rátára és ellett bányaszámra gyakorolt hatását mi sem mutattuk ki.

A transferrin rendszerben elsősorban az A és a B gének gyakoriságai térnek el a két populáció esetén, kisebb mértékű különbségeket a C, M és D gyakorisági értékek is mutatnak. Az említett különbségek nem számottevőek, feltehetően a vizsgált booroola-keresztetett állomány kis egyedszámának, illetve a booroola kosok alacsony létszámának tulajdoníthatók. Nem tudjuk magyarázni a D albumin gén jelenlétét a booroola-keresztetett állományban. Ez a gén első esetben a romanov fajtában került leírásra (Fésüs 1974).

Újabban kimutattuk a D típust egy bajorországi őshonos Waldschaf-populációban (Fésüs, és mtsai, 1990 nem közölt adatok) és korábban a hazai génrezerv cikta populációban is (Fésüs, 1978). Magyar merinóban a D albumin típussal soha sem találkoztunk.

A keresztezett állományba csak a booroola fajtával kerülhetett, de hogy miként került a booroola fajtába arra nincsen magyarázatunk.

Amikor kapcsolatot kerestünk az egyes polimorf tulajdonságok, valamint a laparoszkóppal mért ovulációs ráta, illetve az ellési eredmények között 80 anyajuh esetén, csak a Ptf, illetve Pi2 rendszer hatását tudtuk kimutatni (2. és 3. táblázat).

A statisztikai analízis mindkét esetben csak nagyon laza kapcsolatot mutatott ki, a kapcsolatnak gyakorlati értéke nincs. Gyakorlatban hasznosítható szorosabb kapcsolatot kimutatása céljából jól megtervezett további kutatások végzése szükséges. Ilyen vizsgálatokat egyébként a világ számos országában végeznek biokémiai polimorfizmusok és DNS variációk (RFLP) felhasználásával. A booroola gén markerjének megtalálása csak összehangolt nemzetközi tevékenységgel lehetséges, és ebben a munkában mi is részt veszünk.

### IRODALOM

1. Dratch, P. A.—Allison, A. J.—Williams, T. L.—Kyle, B.—Wyllie, J. G.—Littlejohn, R. P. (1986): Haemoglobin type and prolificacy in Booroola sheep. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 46: 237–240.
2. Fésűs, L. (1974): An additional serum albumin type in the Romanov breed of sheep. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.* 5: 177–180.
3. Fésűs, L. (1978): A génrezervátumként fenntartott őshonos juhajták vércsoport- és biokémiai polimorfizmus vizsgálata. *ÁTK Közlemények*, 131–139.
4. Gahne, B.—Juneja, R. K.—Grolmus, J. (1977): Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post-transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.* 8: 127–137.
5. Gahne, B.—Rendel, J.—Venge, O. (1960): Inheritance of  $\beta$ -globulins in serum and milk from cattle. *Nature (London)*, 186: 907–908.
6. Juneja, R. K.—Gahne, B. (1980): Two-dimensional gel electrophoresis of sheep plasma proteins: Genetic polymorphism of an  $\alpha_1$ -protease inhibitor and a post-transferrin. *Anim. Blood Grps biochem. Genet* 11: 81–92.
7. Tucker, E. M.—Suzuki, Y.—Stormont, C. (1967): Three new phenotypic systems in the blood of sheep. *Vox Sang.* 13: 246–262.



Debreceni Agrártudományi Egyetem  
Állattenyésztési Tanszék, Debrecen  
(Tanszékvezető: dr. Veress László)

## Fésűs és booroola F<sub>1</sub> merinó sűrítve ellelhetőségének vizsgálata

Veress László—Kornósi István—Végh János

### Summary

Veress L.—Kornósi I.—Végh J., OPPORTUNITY FOR FREQUENT LAMBING OF THE FINE WOOL AND BOORoola F<sub>1</sub> MERINOS

The Fine Wool type of the Hungarian Merino is suitable for the continuous lambing and partial anoestrus may occur only in the February–March period. Annual distribution of the Booroola crosses became more favourable. In case of good feeding 24.6 and 23.1% of the Fine Wool Merino and Booroola crosses, respectively lambed only once annually in the average of several years of observation, therefore there is both opportunity and necessity of selection for this trait in flocks that use the method of frequent lambing. The interval between lambings of Fine Wool Merinos and Booroolas that lamb twins and triplets, respectively is shorter than those that given birth singles or twins, respectively. In these experiments the authors experienced statistically significant differences in the average lambing interval of half-sib daughter groups of 2 out the 4 imported Booroola Merino rams.

In the authors' opinion simultaneous selection of the Hungarian Merinos for frequent lambing and production of twins is both necessary and prosperous as well as selection of booroolas for frequent lambing and giving birth to triplets.

*Authors' address:* University of Agricultural Sciences 4032 Debrecen, Böszörményi út 135.

### Bevezetés

A juhászatok belterjes irányba fejlesztésének két lehetősége kínálkozik, a fejés és a sűrített elletés. Az utóbbi munkaerő-, és eszközigénye csekélyebb, az ellések megoszlása pedig az istállók iránti igényt is mintegy 25%-kal csökkenti. Az ország igen eredményesen gazdálkodó juhászatai – Csenger, Lajoskomárom, Siófok, Törtel –, már évek óta e hasznosítási irány mellett kötelezték el magukat és terjed a magánjuhtartók körében is.

### Irodalmi áttekintés

Európa számos országában igyekeztek a helyi fajták sűrítve ellelhetőségét felmérni. Két fajta bizonyította minden más fajtával szembeni fölényét, a bergschaf és a romanov (Ricordeau et al., 1990). (Weisheit 1980, Mendel et al., 1989) A romanov fajtára eleinte

haszonállat-előállító keresztezési programok készültek, majd új fajtákat alakítottak ki belőle, az INRA-401-es és a salzot – melyek haszonállat-előállító keresztezések kitűnő anyai partnerének bizonyultak (Sierra, 1989, Tchamitchian et al., 1986).

A merinó észak-amerikai fajtaváltozatáról már korábban kiderült, hogy sűrítve jól ellethető (Outhouse, 1971), hasonlóak a tapasztalatok a merino d'Arles (Thimonier, 1975) és a merino landschaf fajtákkal is. Burgkart és von Scharfenberg kezdeményezésére e fajtaváltozatot Németországban ma már többnyire sűrítve elletik. A sűrítve elletés hajlamának fokozására a szelekciót több szerző szükségesnek ítéli.

A merino booroola fajtaváltozatáról Bindon és mtsai (1982) megállapították, hogy a fésűs – medium, nonpeppin – típusnál kedvezőbb a szezonon kívüli ivarzása. A sűrítve elletés sikerét jelentősen javíthatja a szoptatási idő rövidítése, a napi megvilágítás hossza, az előző ellés és újrápároztatás időpontja, de kiváltképpen az energia-, és fehérjeellátás színvonala (Robinson, 1981, Robinson, 1983). A fajta és a tenyésztési szezon hosszának interakciója sem hagyható figyelmen kívül. A különböző fajtákkal végzett keresztezéseinél intermedier öröklésre lehet számítani (Thibault et al., 1966).

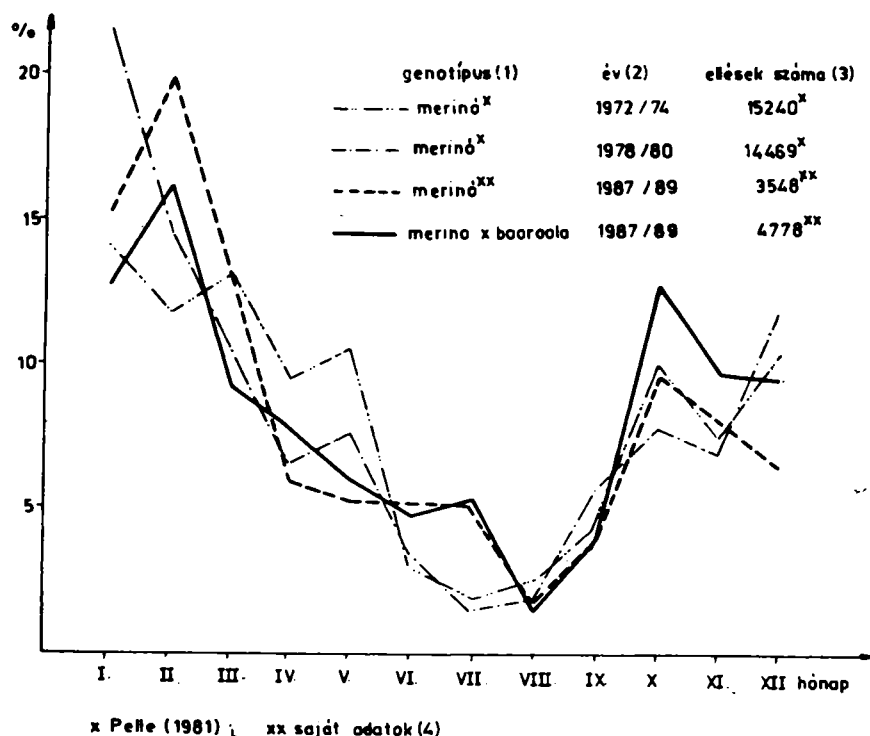
Korábban az ivarzás hormonális szinkronizációja és indukciója hazánkban is széles körben terjedt. Mióta kiderült, hogy a hazai merinó éven át ivarzásra és fogamzásra hajlamos, a korábbi érdeklődés iránta megcsappant és ma már túlságosan munkaigényesnek és költségesnek tűnik. Különösen, ha az egyéb biológiai feltételek – javuló kondíció, ásványi- és vitaminellátottság, egészségi állapot stb. – valamelyike hiányzik, úgy az eljárás többletköltsége nem ellentételezi a várható bánytöbbletet.

### Saját vizsgálatok

A csengeri fésűs merinó juhászatban 1984. évtől kezdve kizárólag mesterséges termékenyítéssel, 12 új-zélandi importból származó booroola merinó kossal, melyek a FecB gén hordozói voltak, nemesítő keresztezést kezdeményeztünk. Az anyákat éven át folyamatosan termékenyítettük és ellettük, 1987-től a tartást-takarmányozást is sikerült az új genotípus igényeihez igazítani. Az 1. ábrán három egymást követő évben hasonlítottuk össze ugyanazon a telepen tartott fésűs merinók és booroola keresztezettek elléseinek havonkénti megoszlását. Ezen az ábrán láthatók Pelle (1981) korábban közölt, ugyancsak folyamatos elletési eredményei is, melyek egy kevésbé jól takarmányozott állami gazdaság fésűs merinó juhászatból származnak. Mindkét juhászatban, mindkét genotípusban február–márciusban igen kevés volt a fogamzások aránya, így feltételezhető az állományok részleges anósztrusza. Május–június–júliusban viszont Csengerben – különösképpen a boorooláknál –, a jobb takarmányozásra is visszavezethetően a havi átlagnál ( $\bar{x} = 8,3\%$ ) lényegesen kedvezőbben alakult a fogamzások aránya.

A booroolák havi elléseinek gyakorisági megoszlása kétséget kizáróan kedvezőbben alakult, jöllehet a szaporulati arányuk 30%-kal emelkedett a fésűs merinókkal összehasonlítva, ami szervezetük fokozottabb teherbíróképességét igazolja.

A csengeri juhászatban 451 fésűs anya folyamatos elletését 6 éven át (1981/86), 428 booroola F<sub>1</sub> anya elletését pedig 3 éven át (1987/89) kísértük figyelemmel. A keresztezettek 44%-a, a fésűs merinók 42,5%-a 300 napon belül rendszeresen újraeltett, a keresztezettek 23,1%-a, a fésűs merinók 24,6%-a évente csupán egyszer, illetve egyszer



1. ábra. Fésűs merinó és booroola keresztezett anyajuhok folyamatos elletésének havi %-os megoszlása

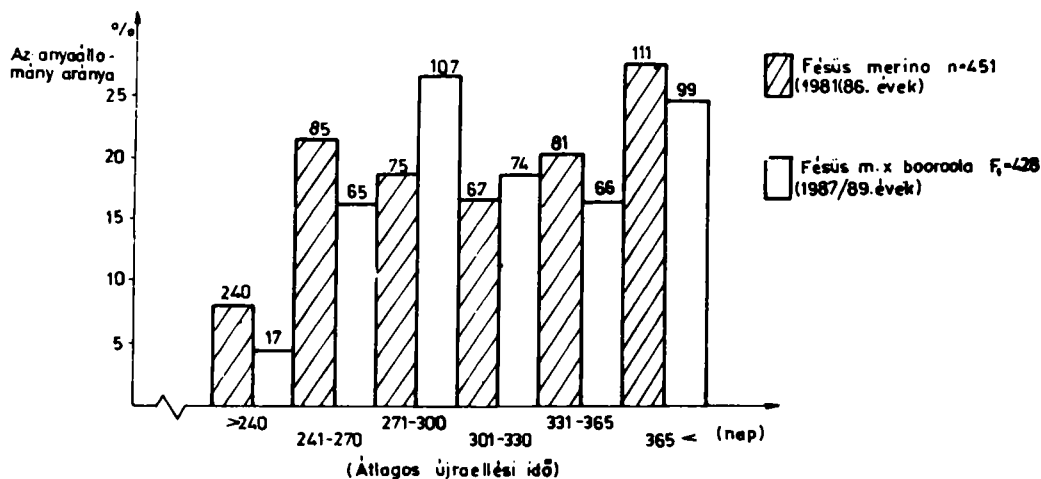
1. genotípus
2. év
3. elések száma
4. saját adatok

Fig. 1. Monthly distribution of continuous lambing of Fine Wool Merino and Booroola crossed ewes

1. genotype
2. year
3. number of lambing
4. own data

sem ellett (2. ábra). Mindkét genotípuson belül az újraelléshez szükséges időben mutatózó igen nagy szórás arra figyelmeztet, hogy e hajlamra lehet és szükséges is szelektálni. Ahol a juhok egyedi nyilvántartása hiányzik ott a sűrítve nem ellők nem emelhetők ki, a sűrítve elletés eredményei sem javíthatók!

Booroola keresztezeteknél az elések számának növekedésével csökkent az újraelléshez szükséges idő (1. táblázat), igazolva romanov fajtában végzett korábbi vizsgálatainkat, de a tendenciák alátámasztják Burgkart és mtsai (1986) merino landschaf fajtáiban kapott eredményeit is. Ezt az eredményt azért tartjuk figyelemreméltónak, mert a



2. ábra. A két merinó genotípus újraelléseinek gyakorisági megoszlása

1. Az anyaállomány aránya

2. Fésűs merinó n = 451 (1981/86. évek)

3. Fésűs merinó x booroola F<sub>1</sub> = 428 (1987/89. évek)

4. Átlagos újraellési idő

Fig. 2. Frequency distribution of re-lambing in the two merino genotype

1. proportion of the mother population

2. Fine Wool Merino, n = 451 (1981/1986)

3. Fine Wool Merino x Booroola F<sub>1</sub>, n = 428 (1987/1989)

4. average interval between lambings

1. táblázat

Fésűs merinó x booroola merinó F<sub>1</sub> anyák újraellési idejének alakulása

Ellések száma (1)	Összes ellés (2) n	Ellési időköz (nap) (3) $\bar{x}$
1-2	422	349,6 ± 4,2 a <sup>x</sup>
2-3	379	299,9 ± 4,9 b
3-4	220	253,0 ± 7,3 c
4-5	55	234,7 ± 11,4 c

<sup>x</sup>: Az eltérő betűvel jelzettek P < 0,05 szinten különböznek (4)

The lambing interval of the Fine Wool Merino x Booroola F<sub>1</sub> ewes

number of lambing (1), all lambings (2), lambing interval (3), x = difference between figures denoted by different letters are statistically different at P < 0,05 level (4)

2. táblázat

Féűs merinó x booroola F<sub>1</sub> anyák átlagos újrafogamzási idejének alakulása az alom nagyságától függően

Alomnagyság (1)	Ellések száma (2) n	Újrafogamzásig eltelt idő (nap) (3) $\bar{x}$
1	521	161,3 ± 2,6 a <sup>x</sup>
2	447	155,9 ± 2,9 a
3	104	129,2 ± 4,7 b

<sup>x</sup>Az eltérő betűvel jelzettek P < 0,05 szinten különböznek (4)

*Average of open days of Fine Wool Merino x Booroola F<sub>1</sub> ewes in dependence of litter size*  
litter size (1), number of lambings (2), time between lambing and reconception, days (3), x = identical with Table 1. (4)

3. táblázat

Import booroola merinó kosok leány féltestvér csoportjainak átlagos újraellési ideje és szaporulati aránya

Kos száma (1)	Leányok száma (2) n	Két ellés közötti idő (nap) (3) $\bar{x}$	Szaporulati arány (%) (4) $\bar{x}$
8502	349	311,3 ± 4,3 a <sup>x</sup>	161 ± 2 a <sup>x</sup>
048	57	311,2 ± 6,4 a	156 ± 5 a
052	227	305,4 ± 4,7 ab	169 ± 3 b
055	414	301,7 ± 3,2 b	158 ± 3 a

<sup>x</sup>Az eltérő betűvel jelzettek P < 0,05 szinten különböznek (5)

*Average lambing interval and proportion of prolificacy of half sib daughter groups of imported Booroola Merino rams*

ear tag number of the rams (1), number of daughters (2), lambing interval, days (3), rate of prolificacy, % (4), x = identical with Table 1. (5)

keresztezett előhasi anyák szaporulati arányához ( $\bar{x}$ =142%) képest a második elléskor 14%-kal, ( $\bar{x}$ =158%), harmadik elléskor további 17%-kal ( $\bar{x}$ =169%) emelkedett az ellésenként született bárányok száma.

Igen jelentősnek ítéljük azt a korábbi megfigyelésünket, hogy a több ízben ikret ellett féűs merinó anyák újraelléshez szükséges átlagos ideje rövidebbnek bizonyult, mint a mindig csupán egyet ellők. Booroola keresztezeteknél úgy tűnik, hogy a nagyobb alomszám, az újrafogamzás esélyeit is ösztönözte (2. táblázat). Feltételezhető, hogy e jelenség a Fec<sup>B</sup> gén hatásának tulajdonítható.

Az 1980-ban importált 8502 és az 1982-ben importált 048–052 és 055 fülszámú booroola merinó kosoktól származó keresztezett féltestvérek újraelléséhez szükséges idejét a szaporulati arányának átlagos alakulását a 3. táblázatban közöljük. A nagy csoportokon belüli szórás ellenére a féltestvér csoportok újraellési idejében statisztikailag megbízható különbségeket kaptunk.

### Következtetések

A hazai fésűs merinó alkalmas a süritett elletésre, fogamzására csupán a február–március hónapok gyakoroltak kedvezőtlen hatást. A booroola merinóval végzett nemesítő keresztezés hatására a ellések havi megoszlása egyenletesebb lett. A süritve elletés és a nagyobb szaporulati arány szimultán szelekciója mindkét genotípus esetében eredményesnek ígérkezik. Ezt figyelembe kell venni a most kialakítandó új törzskönyvi szabvány elkészítésekor is ott, ahol süritve elletnek.

### IRODALOM

1. Bindon, B. M.–Piper, L. R.–Evers, R. (1982): The Booroola Merino. Proc. of Workshop held at Armidale. Division of Anim. Prod. CSIRO. 21–34. p.
2. Burgkart M.–Deuter E.–Weigelt G. (1975) Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Tierzucht-Wissenschaft, Freising-Weihenstephan.
3. Burgkart M.–Fusseder, J.–Sattes, R.–Wallner, F.–Mendel, G. (1986) Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch München, 63: 737–738. p.
4. Cognie, Y.–Hernandez-Baretto, M.–Sau-mande, J. (1975): Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 15: 329–343. p.
5. Cognie, Y.–Gaerte, C. M.–Oldham, N.–Poulin, N.–Mauleon, . (1981): 32nd Annual Meeting of the EAAP. Zagreb S. III. 1.
6. Drucker, M. J.–Bowman, J. C. (1972). Anim. Prod. 14: 323–336. p.
7. Hulet, C. V.–Shelton, M.–Gallagher, J. R.–Price, D. A. (1974): Jour. Anim. Sci. Albany. 6. 1210–1223. p.
8. Hunter, G. L. (1968): Anim. Breed. Abstr. 36: 347–378. p.
9. Kenyeres, I. (1984): Állattenyésztés és Takarmányozás, Bp. 5. 461–468. p.
10. Lopez-Francos, L. (1989): Resultation Romanov en Espana Reunion Madrid (Cit. Sierra, 1989).
11. Mendel, C.–Schlout, W.–Pirchner, F. (1989): Livestock Production Science, Rome 21. 131–141. p.
12. Notter, D. R.–Copenhaver, J. S. (1980): Journal of Anim. Sci. Albany. 51: 1033–1042. p.
13. Outhouse, J. B. (1971): Reducing the lambing interval in sheep. 22nd Annual Meeting of the EAAP. Paris.
14. Pelle, E. (1981): 32nd Annual Meeting of the EAAP Zagreb S. III. 1.
15. Ricordeau, G.–Povey, J. P.–Tchamitchian, L.–Thimonier, J.–Driancourt, M. A.–Hochereau de Reviers M. T. (1990): Livestock. Prod. Sci. Roma 4. 305–332. p.
16. Ricordeau, G. (1982): II. World. Cong. of Genetics of Applied Livestock Prod. Madrid PS–4–V. 338–347. p.
17. Robinson, J. J. (1981): 32nd Annual Meeting of the EAAP Zagreb S. III. 2.
18. Robinson, J. J.–Russel, A. J. F.–Treacher, T. T.–Kilkenny, J. B.–Boaz, T. G.–Forbes, J. M.–Moud C. H. (1983): Feeding the Ewe. MLC Queensway House Bletchley
19. Scharfenberg, W. (1979): Személyes közlés.
20. Sierra, J. (1989): La raza ovina Sak. Tipo Linea. Zabarosa. 95. p.
21. Sierra, J. (1990): 41st Annual Meeting of the EAAP Toulouse S. I. 2–3.

22. *Thibault, C.-Courrot, M.-Martinet, L.-Mauleon, P.-du Mesnil du Buisson R.-Ortavant, R.-Pelletier, J.-Signoret, J. P.* (1966): *Journal Anim. Sci.* 25: Suppl. 119-142. p.
23. *Thimonier, J.* (1975): *Journee de la recherche ovine et caprine. Pari Tome II.* INRA et ITOVIC. 18-37. p.
24. *Tchamitchian, L.-Bodin, L.-Razungles, J.* (1981): 32nd Annual Meeting of the EAAP Zagreb S. III. 3.
25. *Tchamitchian, L.-Ricordeau, G.-Lefebvre G.-Brunel, J. C.-Lajous D.* (1986): 37th Annual Meeting of the EAAP. Bp. G. S. 2. 2.
26. *Valls-Ortis, M.* (1982): 32nd Annual Meeting of the EAAP Zagreb. S. 3. 4.
27. *Végh J.* (1977): DATE Doktori értekezés Debrecen
28. *Végh J.-Veress L.* (1990): *Gazdálkodás*, Budapest 3. 28-31. p.
29. *Veress L.-Végh J.*: (1974): *Gazdálkodás*, Budapest 8/9. 55-62. p.
30. *Veress L.-Lovas L.-Radnai L.* (1979): *Acta Agr. Sci. Hung.* Budapest, 28. 444-451. p.
31. *Veress L.-Turai J.-Végh J.-Tarnóczi T.-Ecsedi F.* (1988): *Acta. Agr. Sci. Hung.* Budapest, 37. 1/2.
32. *Veress L.-Végh J.-Komlósi I.* (1989): *Állattenyésztés és Takarmányozás*, Budapest, 1. 37-46. p.
33. *Weisheit, H.* (1980): *Tierzüchter.* Hannover, 1. 25-28. p.

**1990. évi akadémiai tudományos fokozatok  
az állattenyésztési tudományok témaköréből**

*Tudományok doktora fokozatot szereztek*

- Szajkó László:** Szekunder értékmérő tulajdonságok szelekciós prioritásának hatása a tejtermelés eredményességére  
**Schmidt János:** A szarvasmarhák fehérje- és aminosav-ellátásának javítása

*Kandidátusi fokozatot szereztek:*

- Szmodits Tibor:** Fél évszázad a szarvasmarhatenyésztés szolgálatában  
**Regiusné** A szarvasmarha, a juh- és a ló cink-, mangán-, réz-, molibdén-, nikkel-  
**Mőcsényi Ágnes:** növelésének  
**Pacs István:** A májlúdtenyésztés komplex fejlesztése c. kutatási program, valamint gyöngytyúk és nyúltenyésztés keretében végzett életmunka eredménye  
**Látits György:** Magyar merinó anyajuhok szezonális ivari működése  
**Trink Xuan Cu.** A főbb kacsatakarmanyak tápláléértékének meghatározása  
(Vietnam)  
**Ali Abdel Azim** A takarmánykeverék nyersfehérje szintjének és az ellésgyakoriság  
**Adhmed** növelésének hatása az újjélandi és kaliforniai fajtájú anyanyulak teljesítményére  
**Pashwan:**  
(Egyiptom)  
**Szalay István:** A korai embriófejlődés citogenetikai vonatkozásai hústípusú baromfi-állományokban



Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont,  
Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom  
(igazgató: Gundel János)

## A szarvasmarha, a juh és a ló cink-, mangán-, réz-, molibdén-, nikkel és kadmium-ellátottsága

### 5. Közlemény: A nikkel-ellátottság

*Regiusné Mőcsényi Ágnes*

#### *Summary*

*Regius Mőcsényi Á. Mrs.*: ZINC, MANGANESE, COPPER, MOLIBDENE, NICKEL AND CADMIUM SUPPLEMENTATION OF THE CATTLE, SHEEP AND HORSE. 5TH PAPER: NICKEL SUPPLEMENTATION

Like in the first four publication this paper describes too, that by using indicator plants the author studied the nickel concentration in dependence of stage of ontogenesis and type of the soil and nickel content of different plants was also measured.

Nickel supplementation of the cattle, sheep and horse was estimated by the nickel content of hair and fleece samples collected at the time of sampling the indicator plants and by the nickel content of different internal organs taken at slaughter.

As the ontogenesis proceeds the nickel content of the plants decreases and plants grown on the same soil showed approx. 40% variation in the nickel content, the author concluded.

In comparison with data obtained in neighbouring countries the plants in Hungary have approximately two-fold greater Ni content.

In agreement with the foregoing, internal organs of the slaughtered animals had also larger Ni content than in the surrounding countries. These investigations indicate that due to the soil characteristics Ni supplementation of the cattle, sheep and horse is good and in spite of the rich supplementation no one should calculate with Ni load, not even in the extreme cases.

*Author's address*: Institute of Animal Nutrition of the Research Centre for Animal Production, 2053-Herceghalom

#### **Bevezetés**

A nikkel létfontosságát viszonylag rövid ideje mutatták ki. Az ismeretek nagyfokú bővülése ellenére még sok a megoldatlan feladat ezen a területen. A Ni létfontosságát kecskéknél és törpesertésnél *Anke* (1973), *Anke és mtsai* (1974, 1977, 1978, 1980), patkányoknál *Nielsen* (1974) és *Schnegg és Krichgessner* (1975), juhnál *Spears és mtsai* (1978, 1979) állapították meg.

### Saját vizsgálatok

Az utóbbi 15 évben több kutatócsoport vizsgálta a Ni-ellátásnak a különböző állatfajok termelésére gyakorolt hatását (Nielsen 1974, 1980, Nielsen és Shuler 1979, Anke, 1973, Anke és mtsai 1974, 1980, Hennig és mtsai, 1978, Kirchgessner és Schnegg 1976, 1978, 1980).

A Ni számos enzim alkotóeleme, többek között a kérődzők bendőemésztésében jelentős szerepet játszó ureázenzimnek. Az ureázenzim molekulánként 6–8 Ni-atomot tartalmaz (Spears és Hatfield, 1977, Spears és mtsai, 1978, Hansard, 1983). Ni-hiánynál a vizeletben kiürülő nitrogén mennyisége megnövekszik (Spears és mtsai, 1978). A nikkell kiegészítés a bendő bakteriális ureáz-aktivitását növeli és ennek következtében növekszik a nitrogén retenció is, vagyis a zavartalan bendőemésztés Ni-igényes folyamat, ami különösen karbamid tartalmú takarmányadagok etetésekor fontos (Anke és mtsai, 1982).

A nikkellhiány – patkányokkal végzett kísérletek szerint – különböző dehidrogenázok és transzaminázok, elsősorban az alfa-amiláz aktivitását csökkenti (Kirchgessner és Schnegg, 1976, 1980, Schnegg és Kirchgessner, 1977, 1980).

Az enzimaktivitás változása a szénhidrát-anyagcserére is hatással van (Kirchgessner és Schnegg, 1980, Anke és mtsai, 1985), például a glikogén koncentrációja a Ni-hiány következtében megváltozott (Anke és mtsai, 1982).

A Ni-hiányos anyáktól származó patkányoknál anémiatünetek jelentkeztek, amelyek vasadagolással sem szűntek meg. A hematokrit-, hemoglobin-érték az eritrociták száma (Schnegg és Kirchgessner, 1975, 1980), az egyes szervekben tárolt vas mennyisége és a vasabszorpció is csökkent (Nielsen, 1979). A vasanyagcsere zavarok mellett a Ca-anyagcserében is zavarok mutatkoztak, a vizeletben ürült Ca-mennyisége megnövekedett, a csontok hamu- és Ca-tartalma csökkent, a Mg beépülés megnövekedett (Kirchgessner és Schnegg, 1980, Nielsen, 1974). A több generáción keresztül Ni-hiányos törpesertések és kecskék másodlagos Zn-hiányban szenvedtek, ami parakeratózisszerű bőrelváltozásokat okozott (Anke és mtsai, 1982) és ez a szoptatás időszakában a tőgyön is jelentkezett.

Szignifikáns mértékben csökkent az állatok testtömeggyarapodása Ni-szegény takarmányozáskor anélkül, hogy a takarmányfelvétel csökkent volna (Anke és mtsai, 1980, 1984, Spears és mtsai, 1978, Schnegg és Kirchgessner, 1975). A kísérleti sertések testtömeggyarapodása 110–140 napos korig normális, ami arra utal, hogy az állatok Ni-tartaléka elegendő a fejlődésükhöz, amennyiben nem Ni-hiányosan takarmányozott anyáktól származnak. Ezt követően testtömegvesztés következett be. A kecskék testtömeggyarapodása átlagosan 21%-kal volt kevesebb, mint a kontroll kecskéké.

Patkányoknál csak a második generációban volt Ni-hiányos ellátásnál eltérés a testtömeggyarapodásban, ami 30 napos korig 16%-ot ért el, a harmadik generációban 26%-ra növekedett (Schnegg és Kirchgessner, 1975).

Normális ivarzás mellett a Ni-hiányos kecskék csak többszöri termékenyítésre vemhesülnek, Ni-hiányos anyák utódainak a születéskori testtömege kisebb, az elhullási arány növekszik, a szoptatás időszakában 41%, illetve 51%-ot is elérhet (Anke és mtsai, 1980).

A Ni-mérgezés veszélye csekély, a toxikus hatás az elem kémiai kötésétől, az etetés időtartamától, az állatfajtától, kortól, a vemhességtől és a takarmány összetételétől füg-

1. táblázat

A jelzőnövények Ni-tartalmának változása a fejlődés folyamán  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Növény- faj (6)	Mintavétel időpontjai (7)								P
	IV. 9.		V. 21.		V. 4.		V. 18.		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Lucerna (1)	1818	421	1436	146	2169	200	609	268	<0,001
Vöröshe- re (2)	1484	331	1341	207	1070	149	613	259	<0,01
Rozs (3)	635	82	315	55	323	97	248	96	<0,001
Búza (4)	542	164	616	229	610	229	610	135	>0,05
Réti cse- nkesz (5)	1825	342	1402	309	1462	314	846	174	<0,05

*Change of the Ni content in the ontogenesis ( $\mu\text{g/kg}$  dry matter)*

alfalfa (1), red clover (2), rye (3), wheat (4), meadow fescue (5), breeds (6), date of sampling (7)

gően tág határok között változik. A Ni-klorid 100 mg/kg-os mennyiségben etetve csökkentette a növendékmarrhák étvágyát, míg a Ni-karbonát csak 1000 mg/kg esetén járt étvágy- és testtömegcsökkenéssel (O'Dell és mtsai 1970).

### Anyag és módszer

A cink-, réz-, mangán- és molibdénnel foglalkozó fejezetekben közöltekhez hasonlóan (Regiusné, 1990) végeztük az eltérő geológiai származású talajokon termesztett jelzőnövények és az ott tartott állatok Ni-ellátottságának vizsgálatát. A begyűjtött minták száma (jelzőnövények, állati szervek, szőrminták) közel azonos az előző közleményekben leírtakkal, összesen mintegy 3500 nikkkel meghatározást végeztünk.

A minták előkészítése megegyezik a korábban ismertetett módszerrel (Regiusné, 1990) a Ni meghatározást dimethylglyoxinnal végeztük (Oelschläger, 1955).

### Eredmények

A nikkal mikroelem vizsgálata az utóbbi évtizedben indult meg, ezért hazai vonatkozásban, takarmányozási szempontból adatokkal alig rendelkezünk.

A többi elemhez hasonlóan a növények fejlődési állapota szignifikáns mértékben befolyásolja a Ni-tartalmat, ahogy azt az 1. táblázat adatai szemléltetik. A lucernában, a vizsgálat 6 hetes időtartama alatt 66%-kal csökkent a Ni-tartalom, a vöröshereben 58%-kal, a rozsban 60%-kal, a réti csenkeszben 53%-kal, míg a búza Ni-tartalma nem vál-

2. táblázat

A jelzőnövények talajspecifikus átlagos Ni-tartalma  
a Ni-ben leggazdagabb talaj növényzetének %-ában

Talajtípus (9)	A jelzőnövények átlagos Ni-tartalma $\mu\text{g/kg sz.a. (10)}$	s	%
Andezit talaj (1)	1400	6	100
Szikes talaj (2)	1204	17	86
Láptalaj (3)	1148	20	82
Triász mállás talajok (dolomít) (4)	966	23	69
Savanyú homoktalaj (5)	924	17	66
Öntéstalaj (6)	882	14	63
Lősztalaj (7)	854	15	61
Meszes homoktalaj (8)	826	8	59

*Average soil specific Ni content of the indicator plants in per cent of Ni content of plants grown on soils of the highest Ni content*

andesite soil (1), sodic soil (2), peaty-boggy soil (3), trias detrital soil (dolomite) (4), soury sandy soil (5), soddy-alluvial soil (6), loess soil (7), limy-sandy soil (8), type of the soil (9), average Ni content of the indicator plants,  $\mu\text{g/kg DM}$  (10)

3. táblázat

A jelzőnövények átlagos Ni-tartalma  
( $\mu\text{g/kg sz.a.}$ )

Növényfaj (6)	n	$\bar{x}$	s
Lucerna (1)	91	1514	610
Vöröshere rétről (2)	21	1408	628
Vöröshere szántóföldről (3)	54	2337	1371
Búza (4)	192	940	383
Rozs (5)	76	800	361

*Average Ni content of the indicator plants ( $\mu\text{g/kg DM}$ )*

alfalfa (1), red clover from meadow (2), red clover from tillage land (3), wheat (4), rye (5), breed (6)

tozott a tejlődés folyamán. A gabonafélék Ni-tartalma a vizsgálatok megkezdésekor mintegy egyharmadát éri el a hüvelyes termésűekhez és a réti csenkeszhez viszonyítva, de az utolsó mintavételig, a rozs kivételével, a különbség kiegyenlítődik.

A jelzőnövényként alkalmazott növényfajok Ni-tartalma alapján soroltuk be a különböző talajtípusokat úgy, hogy azt a talajtípust, amelyben a Ni-ben leggazdagabb növényzet termett, 100-nak vettük és a többi talaj növényállományát ehhez viszonyítottuk az előzőekben tárgyalt mikroelemekhez hasonlóan (2. táblázat).

Hazánkban a Ni-ben leggazdagabb növényállomány az andezit-, szikes- és láptalajokon terem, az öntés-, lősz- és meszes homoktalajok Ni-ben szegényebbek, a két szélső érték közötti különbség 41%-ot tesz ki. Az öntés-, lősz- és homoktalajok növényállománya átlagosan 800–900  $\mu\text{g/kg}$  körüli Ni-t tartalmaz a szárazanyagban.

4. táblázat

Különböző takarmányok Ni-tartalma  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Árpa (1)	270	Silókukorica (14)	
Búza (2)	340	tejesérés (15)	1100
Rozs (3)	530	tejes-viaszerés (16)	980
Zab (4)	690	viaszerés (17)	670
Kukorica (5)	197	teljesérés (18)	480
CCM	220	Füveshere (19)	2100
Borsó (6)	1160	Árpa (egész növény) (20)	560
Édes csillagfűrt (7)	1660	Búza (egész növény) (21)	660
Lóbab (8)	2280	Gyep, legelő, rétifű (22)	
Köles (9)	2350	1. növ. leveles (23)	1900
Szójabab (hőkezelt) (10)	2200	1. növ. bugahányás (24)	1400
Burgonya (11)	560	1. növ. virágzás (25)	1150
Cukorrépa (12)	680	Nyári sarjú fiatal (26)	950
Takarmányrépa (13)	780	Nyári sarjú idősebb (27)	650
		Őszi sarjú (28)	1080
		Lucerna széna (29)	1200
		Réti széna (30)	820

Ni content of different feeds ( $\mu\text{g/kg}$  DM)

barley (1), wheat (2), rye (3), oat (4), maize (5), pea (6), sweet lupine (7), horse bean (8), sorghum (9) soybean, toasted (10), potato (11), sugar beet (12), fodder beet (13), silage maize (14), milk ripeness (15), milk-wax ripeness (16), wax ripeness (17), full ripeness (18), grass-clover mixture (19), barley, whole plant (20), wheat, whole plant (21), grass, pasture, meadow (22), 1st growth, leafy (23), 1st growth, tasseling stage (24), 1st growth, flowering stage (25), summer aftermath, young (26), summer aftermath, older (27), autumn aftermath (28), alfalfa hay (29), meadow hay (30)

A 3. táblázatban a jelzőnövények átlagos nikkeltartalmát tüntettük fel. Az adatok szerint a szántóföldön termesztett vöröshere tartalmazza átlagosan a legtöbb Ni-t (2337  $\mu\text{g/kg}$  a szárazanyagban), ezt követi a lucerna és a réten termelt vöröshere, a búza és rozs a pillangós virágú növényekhez képest szegényebb Ni-ben, mintegy 50%-kal tartalmaznak kevesebbet az előzőknél.

A különböző takarmányok Ni-tartalmát a 4. táblázatban foglaltuk össze. Az adatok szerint a pillangósvirágú egész növények és magtermésük is sok nikkelt tartalmaz, a gabonamagvak, a burgonya, a répa és a teljes érésű kukorica növény az előzőekhez viszonyítva keveset.

A növények vizsgálata során megállapítottuk, hogy azok takarmányozási szempontból megfelelő mennyiségben tárolnak nikkelt. Ennek alapján a gyakorlati takarmányozásban a gazdasági állatok nikkelszükségletének fedezésével lehet számolni.

A szarvasmarha nikkelellátottsága a takarmányadag nikkelt tartalmától függ, a felvett nikkelnél kevesebb, mint 10%-a szívódik fel. A tehének nikkelellátottságának meghatározásához vese, máj, bordacsont és szőrmintákat vizsgáltunk. Az eredményeket az 5. táblázatban foglaltuk össze.

Az adatok szerint a legtöbb Ni-t a máj tartalmazza, 776  $\mu\text{g/kg}$  Ni-t találtam átlagosan szárazanyagra vonatkoztatva, ezt követi a bordacsont, 724  $\mu\text{g/kg}$ -mal, a vese 590  $\mu\text{g/kg}$  és a fedőszőr 508  $\mu\text{g/kg}$  Ni-t tartalmazott.

5. táblázat

**A tehenek egyes szerveinek átlagos Ni-tartalma  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)**

Szervek (1)	n	$\bar{x}$	s
Vese (2)	159	590	355
Máj (3)	164	776	499
Bordacsont (4)	106	724	388
Fedőszőr (5)	127	608	227

*Ni content of the internal organs of cows ( $\mu\text{g/kg}$  DM)*

organs (1), kidneys (2), liver (3), ribs (4), hair (5)

6. táblázat

**A juhok egyes szerveinek Ni-tartalma  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)**

Szervek (1)	n	$\bar{x}$	s
Vese (2)	36	940	410
Máj (3)	39	740	352
Bordacsont (4)	30	1266	501
Gyapj (6)	35	756	346

*Ni content of the internal organs of the sheep ( $\mu\text{g/kg}$  DM)*

identical with Table 5. (1–4), fleece (6)

7. táblázat

**A ló egyes szerveinek Ni-tartalma  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)**

szervek (1)	n	$\bar{x}$	s
Vese (2)	29	1023	591
Máj (3)	38	1632	816
Bordacsont (4)	26	1683	982
Fedőszőr (5)	54	968	379

*Ni content of the internal organs of the horse ( $\mu\text{g/kg}$  DM)*

identical with Table 5. (1–5)

A tehenek nikkelellátottságának meghatározásánál alkalmazott szervekkel megegyezően a juhoktól is vese-, máj-, bordacsont és gyapjú-mintákat vizsgáltunk és ezek átlagadatait foglaltuk össze a 6. táblázatban.

A juhok egyes szerveiben tárolt Ni-mennyiségek meghaladják a teheneknél kimutatott értékeket, a májat kivéve, amely mindkét állatfajnál megközelítően azonos mennyiségű Ni-t tartalmaz. A vesében 59%-kal, a bordacsontban 75%-kal és a gyapjában 24%-kal volt több a Ni-tartalom a tehenekhez képest.

A szarvasmarhához és juhokhoz hasonlóan a lovak egyes szerveinek a Ni-tartalmát is meghatároztuk, ahogy a 7. táblázat adatai szemléltetik.

A ló egyes szervei azonos Ni-ellátás mellett több Ni-t tartalmaznak, mint a szarvasmarha és a juh. Ennek a fajtól függő eltérésnek az oka ma még nem ismert, de az ellátottság mértékét nagyobb értékek jelzik, amit minden esetben figyelembe kell venni.

### Az eredmények értékelése

A jelzőnövények Ni-tartalma a többi mikroelem-tartalomhoz hasonlóan a fejlődéssel párhuzamosan csökken. A növények Ni-tartalma részben fajspecifikus, az azonos helyen termesztett két növényfaj Ni-tartalma eltér egymástól.

Korábbi munkáinkban (Szentmihályi és mtsai, 1980, Regiusné és mtsai, 1982, Anke és mtsai, 1984, Anke, 1986) vizsgáltuk a talajadottságok hatását a növények Ni-tartalmának alakulására. Megállapítottuk, hogy az egyes fajok fajspecifikus Ni-tartalma ellenére az azonos területen termett két növényfaj Ni-tartalma között szignifikáns összefüggés van ( $r=0,57-0,66$ ). Az egymás mellett termett két növényfaj (lucerna:vöröshere, búza:vöröshere, rozs:vöröshere és rozs:búza) Ni-tartalma a talajspecifikus Ni-kínálat függvénye, amit az azonos talajtípusokon termett növényfajok Ni-tartalmának szignifikáns összefüggései ( $r=0,76-0,94$ ) is alátámasztanak (Regiusné és mtsai, 1982).

Duke (1980) szerint a talajképző kőzet döntően befolyásolja a vegetáció Ni-tartalmát. Az eltérő talajtípusokon termett növények Ni-tartalma között (2. táblázat) mintegy 40%-os eltérést állapítottunk meg.

A továbbiakban összehasonlítottuk a jelzőnövények átlagos Ni-tartalmát a Közép-Európában mért értékekkel, ahogy azt a 8. táblázat szemlélteti. A szántóföldön termesztett vöröshere, a búza és a rozs Ni-tartalma megközelítően a kétszeresét tartalmazza a környező országok azonos növényállományához viszonyítva, a lucerna és réten termett vöröshere Ni-tartalma 30–50%-kal haladja meg a hasonlító országokét.

Hazánk növényállományának a környező országokét messze meghaladó Ni-tartalma feltehetően azzal indokolható, hogy a takarmánynövény-termesztés, a mezőgazdasági hasznosítás szempontjából terjedelmüknél fogva is fontos szerepet betöltő lőszös-, öntés- és homoktalajok Ni-ben gazdag talajtípusok (Kovalskij, 1977, Bergmann, 1980).

A levéldús növények Ni-tartalma minden esetben meghaladja a kisebb zöldtömeggel rendelkező fajokét. Kovalskij (1977) megállapítása szerint az ultrabázikus (serpentin talaj) talajokon, amelyek az átlagos 75 mg/kg nikkelt tartalmazó talajokhoz képest jóval többet tartalmaznak, ún. „nikkelflóra” terem, amely fajspecifikusan alkalmazkodik az átlagot messze meghaladó Ni-kínálathoz. Ezek az ún. nikkel hiperakkumulátorok több mint 1000 mg/kg nikkelt tárolhatnak a szárazanyagban (*Pulsatilla patens*, *Lynosiris villosa* stb.). Ni-feldúsuláshoz vezethet az ipari szennyeződés okozta Ni-emisszió, amit Anke és mtsai (1980) állapítottak meg. A burgonya Ni-tartalma pl. normál feltételek mellett 560 µg/kg Ni-t tartalmazott a szárazanyagban, a talaj megnövekedett Ni-tartalma folytán (emisszió) ez az érték 1000 µg/kg-ra növekedett.

Az ipari szennyeződés következtében 50–470%-kal növekedhet az egyes növények vagy a magtermések Ni-tartalma.

A növények nikkel-hiányáról nincsenek irodalmi adatok, a felesleg klórozist okozhat. A növények Ni-tartalma általában meghaladja az állatok szükségletét, különösen zöld növények esetében, így a takarmányozásban hiánnyal nem kell számolni (Anke, 1986).

8. táblázat

A jelzőnövények átlagos Ni-tartalma, összehasonlítva a Közép-Európában mért értékekkel  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Növényfaj (6)	n	Magyarország (7)		Közép-Európa (8)		P	Relatív érték % (9)
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Lucerna (1)	91; 45	1514	610	1009	510	<0,01	150
Vöröshere, rétről (2)	21; 54	1408	628	1119	498	<0,05	126
Vöröshere, szántó-földről (3)	54; 99	2337	1371	1303	884	<0,001	179
Búza (4)	192; 528	940	383	376	190	<0,001	250
Rózsa (5)	76; 448	800	361	373	192	<0,001	214

*Average Ni content of the indicator plants in comparison with those measured in other Central-European countries ( $\mu\text{g/kg}$  DM)*

identical with Table 3. (1–6), Hungary (7), Central-Europe (8), relative value (9)

9. táblázat

A tehenek egyes szerveinek átlagos Ni-tartalma összehasonlítva a Közép-Európában mért adatokkal  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Szervek (1)	n	Magyarország (7)		Közép-Európa (8)		P	Relatív érték % (9)
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Vese (2)	159; 238	590	355	401	372	<0,001	147
Máj (3)	164; 238	776	499	451	288	<0,001	172
Bordacsont (4)	106; 63	724	388	416	203	<0,001	174
Fedőszőr (5)	127; 205	608	227	454	250	<0,01	134

*Average Ni content of organs of cows in comparison with those measured in other Central-European countries ( $\mu\text{g/kg}$  DM)*

identical with Table 5. (1–5), identical with Table 8. (7–9)

10. táblázat

A juhok egyes szerveinek Ni-tartalma összehasonlítva a Közép-Európában mért adatokkal  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Szervek (1)	n	Magyarország (7)		Közép-Európa (8)		P	Relatív érték (9) %
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Vese (2)	36; 23	940	410	666	567	<0,01	141
Máj (3)	39; 26	740	352	526	351	<0,05	151
Bordacsont (4)	30; 26	1266	501	441	423	<0,001	287
Gyapjú (6)	35; 28	756	340	506	298	<0,01	149

*Average Ni content of organs of the sheep in comparison with those measured in other Central-European countries ( $\mu\text{g/kg}$  DM)*

identical with Table 6. (1–6), identical with Table 8. (7–9)



Az állatok Ni-ellátottságának, illetve az egyes szervek Ni-tartalmának alakulását el-  
térő Ni-adagok mellett *Anke és mtsai* (1981) vizsgálták kecskéken és megállapították,  
hogy a bordacsont, a máj és a vese tükrözik sorrendben a legjobban a Ni-ellátás szintjét.

A szükségletet nagymértékben meghaladó Ni-kiegészítés hatására hízóbikákkal vég-  
zett kísérletekben a fedőszőr és a vérszérum Ni-tartalma is erősen, több mint kétszere-  
sére növekedett.

*Schnegg és Kirchgessner* (1980) megállapítása szerint az *Anke* (1986) által vizsgált  
szerveken túl a here is jól követi a Ni-ellátottságot, ezért egy ugyancsak hízóbikákkal vég-  
zett kísérletben a here Ni-tartalmát is vizsgáltuk (*Regiusné és mtsai*, 1983), és megállapí-  
tottuk, hogy az 5 mg/kg Ni-kiegészítés hatására a hízóbikák heréjének és májának Ni-tar-  
talma szignifikánsan megnövekedett, a veséjé és a nagyagyé csak kismértékben emel-  
kedett.

A többi elemhez hasonlóan a tehének egyes szerveinek Ni-tartalmát is összehasonlí-  
tottuk a Közép-Európában mért értékekkel a 9. táblázat adatai szerint.

A tehének egyes szerveinek átlagos Ni-tartalma 47–74%-ban haladja meg a közép-  
európai értékeket, ami a növényállomány Ni-tartalmával összhangban van. A jelzőnövé-  
nyek Ni-tartalma minden esetben meghaladta a környező országokban kimutatott Ni-  
tartalmakat. Ezek az eredmények is bizonyítják, hogy hazánk növény- és állatvilágának  
Ni-ellátása jó, hiánnyal nem kell számolni.

A juh egyes szerveinek a Ni-tartalmát összehasonlítva a környező országok állataié-  
val, alátámasztja a szarvasmarha szerveinek Ni-tartalma alapján tett megállapítást, ahogy  
a 10. táblázat adatai szemléltetik.

A közép-európai országokban mért adatokhoz képest a juhok egyes szervei hazánk-  
ban 30–70%-kal tartalmazznak több Ni-t. Különösen a bordacsont Ni-koncentrációja  
haladta meg nagymértékben a környező ország állataiét, míg hazánkban 1206 µg/kg át-  
lagos nikkeltartalmat találtunk a juh bordacsontjában, a Közép-Európában mért értékek  
441 µg/kg-ot értek el.

A juhok egyes szerveinek Ni-tartalma között a szarvasmarhákhoz hasonlóan nem ta-  
láltunk szignifikáns összefüggést, aminek a kisebb mintaszám és nagyobb szórásérték  
lehet az oka, mivel más szerzők szoros, szignifikáns összefüggést tudtak kimutatni (*Anke  
és mtsai*, 1982, 1984, *Schnegg és Kirchgessner*, 1980, *Anke és Risch*, 1979) az egyes szer-  
vek Ni-tartalma között. A szarvasmarha és juh mellett a lovak egyes szerveinek Ni-tartal-  
mát is összehasonlítottuk a környező országokban mért értékekkel, ahogy az a 11. táb-  
lázatból kitűnik.

Az előző két állatfajhoz hasonlóan a ló egyes szerveinek Ni-tartalma 49–219%-kal  
nagyobb, mint a környező országokban mért értékek, az eltérések minden esetben biz-  
tosítottak.

Az egyes szervek Ni-tartalma jelentős egyedi eltérést mutat, ezt tükrözik a viszony-  
lag nagy szórásértékek is.

A ló bordacsontja, veséje és mája minden esetben több Ni-t tartalmaz a másik két  
állatfajénál, ennek oka eddig ismeretlen. A lovak korával ez az eltérés nem magyaráz-  
ható egyértelműen. Humán vizsgálatok szerint a korral csak kismértékben következik  
be változás az egyes szervek Ni-tartalmában, ha 1–90 év közötti korcsoportokat vesz-  
szük figyelembe, 1 éves kor előtt azonban a bordacsont és a vese Ni-tartalma messze  
meghaladja a többi életkor-szakaszokban mért értékeket, a máj Ni-tartalmában kisebb  
az eltérés a két másik szervhez képest (*Anke és mtsai*, 1980).

11. táblázat

A ló egyes szerveinek Ni-tartalma összehasonlítva a Közép-Európában mért értékekkel  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Szervek (1)	n	Magyarország (7)		Közép-Európa (8)		P	Relatív érték (%)
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Vese (2)	29; 113	1023	591	585	379	<0,05	175
Máj (3)	38; 99	1632	816	512	360	<0,01	319
Bordacsont (4)	26; 32	1683	982	997	423	<0,05	169
Fedőszőr (5)	54; 132	968	379	650	428	<0,05	149

Average Ni content of organs of the horse in comparison with those measured in other Central-European countries ( $\mu\text{g/kg}$  DM)

identical with Table 5. (1–5), identical with Table 8. (7–9)

12. táblázat

A szarvasmarha, a juh és a ló bordacsontjának és májának átlagos Ni-tartalma  
( $\mu\text{g/kg}$  sz.a.)

Faj (1)	n	Bordacsont (2)		Máj (3)	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Szarvasmarha (4)					
Borjú (5)	32	825	504	548	350
Úszó (6)	52	468	101	298	128
Hízóbika (7)	38	522	95	289	96
Tehén (8)	238	416	203	451	288
Juh (9)					
Bárány (10)	31	685	300	388	115
Kifejlett juh (11)	39	441	323	526	351
Ló (12)	142	1547	947	682	521

Average Ni content of the rib and liver of cattle, sheep and horse ( $\mu\text{g/kg}$  DM)

species (1), rib (2), liver (3), cattle (4), calf (5), heifer (6), fattening bull (7), cow (8), sheep (9), lamb (10), adult sheep (11), horse (12)

A lovak egyes szerveinek Ni-tartalma között szoros, szignifikáns összefüggés volt megállapítható ( $r=0,47-0,55$ ), ami megegyezik Anke és mtsai (1980) megállapításai-val.

A kísérleti feltételek között tartott hiányos nikkel ellátású állatok ( $<100 \mu\text{g Ni/kg}$  sz.a.) fejlődése lelassul, reprodukciójuk rosszabb, bőr- és szőr-elváltozások lépnek fel, növekszik a Ca-ürítés, csökken a Zn-abszorpció, kevesebb hemoglobint képeznek és a benn-dő ureáz-enzim aktivitása gyengül, ami a fehérjeszintézis csökkenését vonja maga után. A Ni-hiányos állatok életképessége csökken, az elhullási arány növekszik.

Kísérleti körülmények között vizsgáltuk a Ni-kiegészítés hatását a növendék-bika hizlalásban. Az átlagosan  $630 \mu\text{g/kg}$  Ni-tartalmú takarmányt fogyasztó hízóbikák hizlalási eredménye  $5 \text{ mg/kg}$  nikkel kiegészítéskor nem változott (Reigusné és mtsai, 1984). A fe-

héjjeértékesülés kismértékben növekedett, ami feltehetően az ureázenzim aktivitásának növekedésével hozható összefüggésbe (Spears és mtsai, 1977, 1979, Spears és Hatfield, 1978, Szilágyi és mtsai, 1982, Schnegg és Kirchgessner, 1977). Az 5 mg/kg szárazanyag Ni-kiegészítés hatására a máj és a here Ni-tartalma szignifikáns mértékben növekedett.

A Ni túladagolás csökkenti a takarmányfelvételt és a testtömeggyarapodást, a legtöbb állatfajnál azonban csak 500–1000 mg/kg Ni-mennyiségeknél a szárazanyagban (Anke és mtsai, 1984) jelentkezik ez a negatív hatás. A Ni-terhelés hatására a szőr és az egyes szervek Ni-tartalma a normál érték többszörösére emelkedik, a Zn-tartalom erősen csökken, a vesék és a máj az epével több cinket választ ki. A Mn- és Cu-anyagcserét csak kismértékben befolyásolja a Ni-terhelés. A vas-anyagcserében a Ni-terhelés megnöveli a vese és nagyagy vastartalmát, a többi szervé változatlan marad.

A 12. táblázat a szarvasmarhák, a juh és a ló bordacsontjának és májának átlagos, normál nikkeltartalmát szemlélteti a magyarországi adatok alapján.

Az átlagértékek a környező országokban másképp alakulnak, feltehetően a már említett talajadottságok miatt.

Összességében megállapítható, hogy hazánkban a vizsgált állatfajoknál a talajadottságok következtében jó a nikkelellátás és a környező országokban mért értékeket meghaladja. A gazdag ellátás azonban semmilyen körülmények között sem jelent terhelést még szélsőséges esetekben sem.

## IRODALOM

1. Anke M. (1973): Mh;Vet. Med. 28. 291–298. Leipzig
2. Anke M.–Grün M.–Dittrich B.–Groppel B.–Hennig A. (1974): In: Anke M. et al.: Mengen und Spurenelemente, Karl-Marx-Univ. Leipzig, 404–418.
3. Anke M.–Risch M. (1979): Haaranalyse und Spurenelementstatus, VEB Gustav-Fischer Verlag, Jena
4. Anke M.–Grün M.–Kronemann H. (1980): In: Anke M. et al.: Nickel 3. Spurenelement Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig
5. Anke M. (1981): In: G. Gebhardt (ed.) Tierernährung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
6. Anke M.–Grün M.–Groppel B.–Kronemann H. (1982): Zbl. Pharm. 121. 474 Berlin
7. Anke M.–Groppel B.–Hennig A. (1984): In: Anke M. et al.: Mengen- und Spurenelemente, 404–418. Karl-Marx-Univ. Leipzig
8. Anke M.–Szentmihályi S.–Regius Á.–Grün M. (1985): Proceed. of Intern. Symposium of hardly known trace elements 15–60, Budapest
9. Anke M. (1986): In: Machholz R.–Leberenz, H. J. Lebensmittelttoxikologie. Akademie-Verlag, Berlin
10. Bergmann W. (1980) Nickel 3. Spurenelement Symposium, 193–200. Karl-Marx-Univ. Leipzig
11. Duke J. M. (1980) In: Nriagu, J. O. (ed.) Nickel in the environment. J. Wiley and sons, Inc. New-York, Chichester, Brisbane
12. Hansard S. L. (1983): Nutrition Abstracts and Reviews, Series B. 53. 1–24.
13. Hennig A.–Jahreis G.–Anke M.–Partschfeld M.–Grün M. (1978): Arch. Tierernährung, 28, 267, Berlin
14. Kirchgessner M.–Schnegg A. (1976): Arch. Tierernährung 26. 773. In: Anke M. et al. (1980) Nickel 3. Spurenelement Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig
15. Kirchgessner M.–Schnegg A. (1980): In: Anke M. et al. Nickel 3. Spurenelement-Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig, 17–22.
16. Kirchgessner M.–Schnegg A. (1980): In: Anke M. et al. Nickel 3. Spurenelement-Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig, 27–32.

17. *Kovalskij V. V.* (1977): *Geochemische Ökologie, Biogeochemie* VEB D. Landwirtschaftsverlag, Berlin
18. *Nielsen F. H.* (1974): In: *Hoekstra W. G. - Suttie J. W. - Ganther H. E.* Trace element metabolism in animals 2. 381-395. University Park Press, Baltimore, Md
19. *Nielsen F. H. - Shuler T. R.* (1979) cit.: *Nielsen P. H.* (1980) In: *Anke M. et al.* Nickel 3. Spurenelement Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig
20. *O'Dell G. D. - Miller W. J. - King W. A. - Moore S. L. - Blackmon D. Dm.* (1970): *J. Nutr.* 100. 1477 Bethesda, Md.
21. *Regius Á. - Anke M. - Szentmihályi S.* (1982): Report of the research centre for animal husbandry and nutrition. Gödöllő, 221-224.
22. *Regius Á. - Szücs E. - Szilágyi M. - Anke M. - Szentmihályi S. - Kemenes M.* (1983): In: *Anke M. et al.* Trace Elements Symposium, 4. 34-39. Karl-Marx-Univ., Leipzig
23. *Schnegg A. - Kirchgessner M.* (1975): *Z. Tierphysiol. Tierernährung und Futtermittelkunde*, 36. 61. cit.: *Schnegg A. - Kirchgessner M.* (1980) In: *Anke M. et al.* Ni-Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig
24. *Schnegg A. - Kirchgessner M.* (1976): *Landwirtsch. Forsch.* 29. 177. Chem. Abstr. 86, Frankfurt/Main
25. *Schnegg A. - Kirchgessner M.* (1977): *Z. Tierphysiol. Tierernährung und Futtermittelkunde*. 38. 200. cit.: *Anke M. et al.* Mengen- und Spurenelemente, 404-418, Karl-Marx-Univ., Leipzig
26. *Schnegg A. - Kirchgessner M.* (1980): In: *Anke M. et al.* Ni. 3. Spurenelement Symposium, 11-16. Karl-Marx-Univ., Leipzig
27. *Schnegg A. - Kirchgessner M.* (1980) In: *Anke M. et al.* Ni. 3. Spurenelement Symposium 17-22. Karl-Marx-Univ. Leipzig.
28. *Spears J. W. - Smith C. J. - Hatfield E. E.* (1977): *J. Dairy Sci.* 60. 1073.
29. *Spears J. W. - Hatfield E. E. - Forbes R. M. - Koenig S. E.* (1978): *J. Nutr.* 108. 313. Champaign
30. *Spears J. W. - Hatfield E. E. - Fahey G. C.* (1978): *Nutr. Rep. Int.* 18. 621. New-York
31. *Spears J. W. - Hatfield E. L. - Forbes R. M.* (1979): *J. Anim. Sci.* 48. 649. cit. *Spears J. W. - Hatfield E. E.* (1980): In: *Anke M. et al.* Nickel 3. Spurenelement Symposium, Karl-Marx-Univ. Leipzig
32. *Szentmihályi S. - Regius Á. - Anke M. - Grün M. - Groppe B. - Lokay D. - Pavel J.* (1980): In: *Anke M. et al.* Nickel 3. Spurenelement Symposium, Karl-Marx-Univ., Leipzig
33. *Szilágyi M. - Szentmihályi S. - Anke M.* (1982): *Acta Biochem et iophys. Hung.* Budapest, 17. 171.

Pannon Agrártudományi Egyetem  
Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár  
(Tanszékvezető: dr. Schmidt János)

## Védett metioninkészítmények bendőbeli lebonthatóságának vizsgálata in vivo módszerrel

Cenkvári Éva–Schmidt János

### Summary

**Cenkvári É. – Schmidt J.: EXAMINATION OF THE RUMINAL DEGRADATION OF PROTECTED METHIONINE PREPARATES BY IN VIVO METHOD**

By using two duodenum-fistulated growing bulls of 220–240 kg weight the authors studied the ruminal stability of the normal dl-methionine, a stearine protected methionine preparate and the Mepron. Only 9.1% of the normal dl-methionine avoided the ruminal degradation. At the same time 34.6 and 38.7% of the stearine protected methionine and Mepron, resp. get access to the duodenum unchanged.

Normal dl methionine increased the free methionine concentration of the plasma of cows only at small extent, however the increase was considerable and significant in case of the protected methionine preparates. This finding supports the results of the experimentes with duodenum fistulated growing bulls.

**Authors' address:** Pannon University of Agricultural Science, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

### Bevezetés

A bendőben zajló mikrobás fehérjeszintézis fontos szerepet játszik a kérődzők fehérjeellátásában. Schiemann (1981) szerint a tehenek fehérjeszükségletének a tejtermelés színvonalától függően 65–85%-át a bendőben képződött mikrobafehérje fedezi. Tekintettel arra, hogy a mikrobafehérjében a metionin az első számú korlátozó aminosav, számos szerző (Clark, 1975, Schwab és mtsai, 1976, Illg és mtsai, 1987) szerint a nagy tejtermelésű tehenek teljesítményét az esszenciális aminosavak közül ez az aminosav limitálja. A metioninhány a tejfehérje-szintézisen túlmenően korlátozhatja a szöveti fehérjék képződését (Richardson és Hatfield, 1978, Spiers és mtsai, 1985) továbbá csökkentheti a tejzsír-termelést is (Van Hellemond és Sprietsma, 1977).

Normál dl-metionin szájon át történő adagolása a legtöbb esetben mindezek ellenére sem befolyásolta kedvezően a tehenek tejtermelését (Williams és mtsai, 1970, Whiting és mtsai, 1972, Stokes és mtsai, 1981). Ennek az az oka, hogy a per os adott dl-metionin 45–95%-a lebomlik a bendőben (Belasco, 1972). A dl-metionin egy részét a bendőmikrobák beénítik fehérjéjükbe (Champredon, és mtsai, 1973).

A normál dl-metionin bendőbeli lebomlását, valamint a metioninhány tényét igazolják azok a kísérletek, amelyekben a bendő megkerülésével a szervezetbe juttatott dl-metionin növelte a tej-, vagy a tejfehérje-termelést. Így pl. *Rogers és McLeay* (1977) a tejfehérje-termelés növekedését figyelték meg, amikor naponta 12 g dl-metionint juttattak közvetlenül az oltógyomorba. *Fischer* (1972) dl-metionin infúzióval tudott tejfehérje növekményt elérni.

Míthogy a normál dl-metionin nagyobb részben lebomlik a bendőben, az elmúlt években több olyan készítményt fejlesztettek ki, amelyeket a bendőmikrobák a normál dl-metioninnál jóval kisebb mértékben tudnak csak leépíteni. Ezek a készítmények védett metionin, vagy by pass metionin néven váltak ismertté.

A ma forgalomban levő készítményekben a metionint mechanikai vagy kémiai módszerekkel védik a lebomlástól. A mechanikai védelem a metionin bendőben nem oldódó, nem lebomló anyagokkal történő „beburkolását” jelenti. Ilyen anyagok lehetnek meghatározott zsírok vagy zsírsavak, karbonátok, kaolin, lecitin, illetve ezek keveréke (*Broderick és mtsai*, 1970, *Neudoerfer és mtsai*, 1971, *Calhoun*, 1979).

A védelem másik lehetősége a metionin-molekula szerkezetének a módosítása. Ilyen eljárás a metionin amino-csoportjának helyettesítése egy hidroxil-csoporttal, hidroximetil csoport kialakítása a metioninnak formaldehiddel történő reagáltatása útján, de a kialakítható a modifikáció észterifikálással, vagy polimerizációval is (*Buttery és mtsai*, 1977, *Amos és Evans*, 1978).

A bendőbeli lebonthatóság vizsgálatára használt in vitro eljárások nem a legmegfelelőbbek a védett metioninkészítmények stabilitásának megállapítására. Ezekkel általában túlbecsüljük e készítmények védettségét. Az in sacco módszer sem igazán jó ezekhez a vizsgálatokhoz. A kis szemcseméretű készítményekből ugyanis jelentős mennyiség távozhat a vizsgálathoz használt zsákocskákból a pórusokon át. Ilyen esetben a védettség fokát alulértékeljük (*Küther*, 1982).

A by pass metioninkészítmények bendőbeli stabilitásának megállapítására az in vivo technikák a legalkalmasabbak. Ezért kísérleteinkben már forgalomban levő két védett metioninkészítmény, egy sztearinsavval védett metionin, továbbá a hidroximetil-metionin (Mepron®) bendőbeli stabilitását kívántuk duodenumfisztulás növendék bikákkal megállapítani. Bár a vérplazma szabad metionintartalmából a védettség mértéke számszerűen nem állapítható meg, a duodenumfisztulás állatokkal kapott eredmények megerősítésére teheneken azt is vizsgáltuk, hogy a két by pass metioninkészítmény a normál dl-metioninhoz képest milyen hatást gyakorol a vérplazma szabad metionintartalmára.

### Kísérleti metodika

A szóban forgó védett metioninkészítmények, valamint a normál dl-metionin bendőbeli stabilitását két, duodenumfisztulával ellátott, 220–240 kg testtömegű növendék bikával vizsgáltuk. A kísérlet egy kontroll-és három kísérleti szakaszból állt. A kontrollszakaszban etetett takarmányadag összetétele és táplálóanyag-tartalma a következő volt:

2,0 kg rétiszéna

2,8 kg abrakkeverék

**Az abrakkeverék összetétele:**

Kukorica	69,6%
Extr. napraforgó	28,0%
Takarmánymész	1,4%
Só	0,5%
Szarvasm. egys. premix	0,5%
Összesen:	100,0%

**A napi adagban:**

Száranyag	4,36 kg
NEm	27,84 MJ
NEg	16,88 MJ
Nyersfehérje	676,33 g
Metionin	7,74 g
Ca	27,12 g
P	21,24 g

A kísérleti szakaszok takarmányozása a kontrollszakaszétól csak abban különbözött, hogy az állatok az egyes szakaszokban naponta 10 g dl-metionint, vagy 40 g sztearinnal védett metionint, vagy 14,8 g Meproint is kaptak.

A növedékbikák takarmányadagja az életfenntartás igénye felett mindössze napi 370 g testtömeg-gyarapodáshoz elegendő energiát tartalmazott. A táplálóanyag-ellátást azért tartottuk ilyen alacsony szinten, mert így hatására nőtt a takarmány bendőben tartózkodásának ideje, következésképpen a bendőmikrobák fehérje-, illetve aminosav lebontó tevékenységéhez hosszabb idő állt rendelkezésre. Ilyen takarmányozási intenzitás esetén a vizsgálandó készítmények bendőbeli stabilitása véleményünk szerint biztonságosan állapítható meg.

A takarmányadaghoz 10 napos előtetési szakaszban szoktattuk az állatokat. A kísérleti szakaszok 5 naposak voltak, és ez alatt két alkalommal, 24 órán keresztül mértük a duodenumon áthaladó chimus mennyiségét, miközben abból aliquot mintát vettünk. A duodenumon áthaladó chimus mérésének, valamint a mintavétel módját egy korábbi közleményben ismertettük (*Schmidt és mtsai, 1989*). E két 24 órás mérési periódus közé kétnapos pihenő szakaszt iktattunk. A második mérési periódust követő napon nyelőcsőszondán át bendőfolyadék mintát vettünk az állatoktól.

A chimus mikrobaféhrje-tartalmát a chimus diamino-pimelinsav (DAPA) tartalma alapján állapítottuk meg. A DAPA jó elválaszthatósága céljából a vizsgálandó minták metioninját perhangyasavval metionin-szulfonná oxidáltuk (*Degussa Analitik-Analysís 1986*). A számításokhoz ismerni kell a bendőmikrobaféhrje DAPA-tartalmát. A bendőbaktérium tömeget ehhez a vizsgálathoz *Krawielitzki és Piatkowski (1977)* módszerével nyertük ki a bendőfolyadékból.

Tekintettel arra, hogy az infuzóriumok nem tartalmaznak DAPA-t, valamint, hogy a protozoaféhrjének 2-amino-etil-foszonsav (AEPA) tartalom alapján történő megállapítása több metodikai nehézséggel jár, a chimus protozoaféhrje-tartalmát irodalmi adatok (*Allam és mtsai, 1982, Oldham és mtsai, 1979*) átlaga alapján a mikrobaféhrje 15%-ának vettük.

A chimus endogén fehérjetartalmát a duodenumon 24 óra alatt áthaladó szárazanyag mennyiségből számítottuk ki. *Brandt* és *mtsai* (1980) kísérleti eredményei szerint 1 kg duodenális chimus szárazanyagra 3,69 g endogén fehérje jut.

A bendőben le nem bomló takarmányfehérje mennyiségét a következő képlettel számoltuk ki:

$$\text{UDP} = \text{NAN} \times 6,25 - (\text{Mikrobafehérje} + \text{endogén fehérje})$$

ahol

UDP = bendőben le nem bomló fehérje

NAN = a chimus nem ammónia eredetű nitrogénje.

A metioninkiegészítésnek a vérplazma szabad metionintartalmára gyakorolt hatását 5 szárazonálló tehénen vizsgáltuk. Ezek takarmányadagjának összetétele és táplálóanyag-tartalma a következő volt:

20 kg silókukorica szilázs

4 kg rétiszéna

2 kg abrakkeverék

0,2 kg Cefkafosz

Az abrakkeverék összetétele:

Kukorica	64,6%
----------	-------

Extr. napraforgó	33,1%
------------------	-------

Takarmánymész	1,1%
---------------	------

Só	0,7%
----	------

Szarvasmarha egységes premix	0,5%
------------------------------	------

Összesen:	100,0%
-----------	--------

A napi adagban:

Szárazanyag	11,4 kg
-------------	---------

NEI	63,9 MJ
-----	---------

Nyersfehérje	1219,4 g
--------------	----------

Metionin	16,6 g
----------	--------

Ca	74,6 g
----	--------

P	74,6 g
---	--------

A fenti takarmányadaghoz a kísérleti szakaszokban 15 g dl-metionint, vagy 60 g sztearinnal védett metionint, vagy 22 g Mepront adagoltunk napi két részletben. A kiegészítéseket egy kevés abrakhoz kevertük. Azért, hogy a kiegészítéseket az állatok biztosan elfogyasszák, ezt a keveréket etettük először. Az 5 napos kísérleti szakaszokat 5 napos előtetetés előzte meg. Minden kísérleti szakaszban két napon, naponta három alkalommal: a reggeli etetést megelőzően, majd az etetés után 2, illetve 4 órával volt vérvétel.

### Kísérleti eredmények

A duodenumon 24 óra alatt áthaladó metionin mennyiségre vonatkozó adatokat az 1. és 2. táblázatban tüntettük fel. A duodenális chimusban található metionin a kontroll szakaszban három, a kísérleti szakaszokban négy frakcióból tevődik össze. Valamennyi



1. táblázat

A normál dl-metionin -, a sztearinnal védett metionin- és a Mepron (HMM-Ca)-kiegészítés hatása a bendő N-forgalmára

	Kontroll takarmány-adag (1)	Kontroll takarmányadag (1)		
		+10 g dl-metionin (2)	+40 g sztea-rinnal vé-dett metio-nin (3)	+14,8 g Mepron (4)
A napi takarmányadag nyersfehérje-tartalma (5)	g	676,33	676,33	676,33
A duodenumon 24 óra alatt áthaladó nyersfehérje (6)	g	670,84	665,19	622,03
A chymus $\text{NH}_3$ -Nx6,25 tartalma (7)	g/24 óra	26,77	25,62	41,35
A chymus $\text{NANx6,25}$ tartalma (8)	g/24 óra	644,07	639,57	580,68
A bendőbaktérium fehérje DAPA-hányada (9)	%	0,5475	0,4708	0,4356
A chymus DAPA-tartalma (10)	g/24 óra	1,77	1,93	1,56
A chymus baktérium-fehérje-tartalma (11)	g/24 óra	323,29	409,94	358,13
A chymus protozoon-fehérje-tartalma (12)	g/24 óra	57,05	72,34	63,20
A chymus endogén fehérje-tartalma (12)	g/24 óra	79,80	68,73	60,27
A bendőn lebontatlanul átjutó fehérje (14)	g/24 óra	183,93	88,56	99,08

*The effect of supplementation with normal dl-methionine, stearine protected methionine and Mepron (HMM-Ca) on the N-metabolism of the rumen*

control ration (1), +10 g dl-methionine (2), +40 g stearine protected methionine (3), +14.8 g Mepron (4), crude protein content of the daily ration (5), crude protein that passes through the duodenum in 24 hours (6),  $\text{NH}_3$ -Nx6.25 content of the chymus (7),  $\text{NANx6.25}$  content of the chymus (8), DAPA proportion of the ruminal-bacterium protein (9), DAPA content of the chymus, g/24 hours (10), protein content of the chymus-bacterium, g/24 hours (11), protein content of the chymus-protozoon, g/24 hours (13), amount of intact protein that passes through the rumen, g/24 hours (14)

szakaszban található a chimusban a bendőn lebontás nélkül átjutó fehérjéből, valamint endogén fehérjéből származó metionin, továbbá mikrobafehérje eredetű metionin. A kísérleti szakaszokban ezt a három metionin frakciót egészíti ki a készítményekkel adagolt metionin bendőn lebontás nélkül átjutó része.

Miután az említett frakciókat a normál aminosavanalízis során nem lehet egymástól elkülöníteni, az egyes frakciók metionintartalmát más módszerekkel, részben indirekt úton állapítottuk meg.

A duodenális chimus mikrobafehérjéből származó metionin hányadát a mikrobafehérje produkció, valamint a mikrobafehérje metionintartalma alapján határoztuk meg.

2. táblázat

A dl-metionin, a sztearinnal védett metionin és a Mepron in vivo módszerrel mért bendőbeli lebonthatósága

		Kontroll takarmány- adag (1)	Kontroll takarmányadag (1)		
			*dl-metio- nin (2)	+sztearin- nal védett metionin (3)	+Mepron (4)
A napi takarmányadag metionin-tartalma (5)	g	7,74	7,74	7,74	7,74
Napi dl-metionin-kiegészítés (6)	g	—	10,00	10,00	10,00
A duodenumon 24 óra alatt áthaladó metionin (7)	g	6,83	7,72	9,67	10,21
A chymus bendőmikrobákból származó metionin-tartalma (8)	g/24 óra	4,26	5,40	4,72	4,85
A bendőn lebontatlanul áthaladó takarmányból származó metionin (9)	g/24 óra	2,10	1,01	1,13	1,08
A chymus endogén metionin-tartalma (10)	g/24 óra	0,47	0,40	0,36	0,41
A chymus metionin-kiegészítésből származó metionin-tartalma (11)	g/24 óra	—	0,91	3,46	3,87
A metionin kiegészítés bendőn lebontatlanul áthaladó hányada (12)	%	—	9,1	34,6	38,7

*Ruminal degradation of the normal dl-methionine, stearine protected methionine and Mepron as measured by in vivo method*

identical with Table 1. (1–5), daily dl-methionine supplementation (6), methionin that passes through the duodenum (7), methionine content of chymus originating from the ruminal microflora (8), feed methionine that passes through the rumen without degradation (9), endogeneous methionine content of the chymus (10), methionine content of the chymus that originates from the methionine supplementation of the feed (11), proportion of the methionine supplementation that passes through the rumen without degradation (12)

A bendőbaktériumok metionintartalmát egy bendőfisztulás tehenekkel végzett előkísérletben 1,12%-nak találtuk. A számítások során a protozoák metionintartalmát is ennyinek tekintettük.

Valamennyi szakaszban meghatároztuk a bendőn változás nélkül átjutó takarmányfehérje hányadot is. Miután a takarmányadag metionintartalmát ismertük, a takarmányfehérje by-pass hányadának metionintartalma számítással megállapítható volt.

Az endogén metionin mennyiségét a kontrollszakaszban indirekt úton határoztuk meg. Miután ismertük a duodenumon 24 óra alatt áthaladó összes metionin mennyiségét, továbbá a bendőben le nem bontott fehérje mennyiségét, illetve annak metionintartalmát, továbbá a mikróbafehérje metionintartalmát, az endogén fehérje metionin-

3. táblázat

A dl-metionin-, a sztearinnal védett metionin- és a Mepron-kiegészítés hatása  
tehenek vérplazmájának szabad metionintartalmára

Kiegészítés (1)	Etetés előtt (2)	Etetés után (3)	
		2 órával (4)	4 órával (5)
	Vérplazma szabad metionintartalma (6)		
	μmol/100 ml		
Kontrollszakasz (7)	2,58	2,64	2,79
dl-metionin (8)	2,82	3,08	2,75
Sztearinnal védett metionin (9)	3,02 <sup>xx</sup>	3,93 <sup>xx</sup>	3,65 <sup>x</sup>
Mepron (10)	3,09 <sup>xx</sup>	3,91 <sup>xx</sup>	3,80 <sup>x</sup>

Az etetés előtti vérvételhez viszonyított eltérés: (11)

<sup>x</sup>p < 0,05

<sup>xx</sup>p < 0,01

*The effect of dl-methionine, stearine protected methionine and Mepron supplementation on the free-methionine content of blood plasma of cows*

supplementation (1), prior to feeding (2), 2 hours (4), 4 hours (5), after feeding (3), free-methionine content of the blood plasma (6), control period (7), dl-methionine (8), stearine protected methionine (9), Mepron (10), deviation from the figure measured prior to feeding (11)

tartalma ez utóbbi két frakciónak a duodenumon áthaladó metionin mennyiségéből történő kivonása útján megállapítható. Az endogén fehérje metionintartalmát 0,59%-nak találtuk. Az értékelésnél ezzel a metionintartalommal számoltunk a kísérleti szakaszokban is. A számítások során ugyanis feltételeztük, hogy az endogén fehérje és ebből következően az endogén metionin mennyisége minden szakaszban azonos. Feltételezésünket arra alapoztuk, hogy a takarmányadag összetétele, valamint az állatok szárazanyag-fogyasztása valamennyi szakaszban azonos volt.

A 2. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a kiegészítésként adott normál dl-metionin csaknem teljesen elbomlott a bendőben. A 10 g-os kiegészítésből a duodenális chimusban csak 0,91 g volt fellelhető, ami az adagolt mennyiségnek mindössze 9,1%-a. Ez az érték jól egyezik Kaufmann és Lüpping (1982) eredményével, akik kísérletünkben 95%-os lebomlást mértek normál dl-metionin adagolásakor.

Megállapítható a kísérleti eredményekből az is, hogy a kísérleti szakaszokban több mikróbafehérje képződött, mint a kontrollszakaszban. A legtöbb mikróbafehérjét dl-metionin etetésekor mértünk a chimusban. Ez a tapasztalatunk egybeesik más szerzők megállapításaival. Így Gil és mtsai (1973) metioninadagolás esetén a bendőbaktériumok nagyobb mértékű szaporodását figyelték meg. Patton és mtsai (1970), valamint Kurilov és mtsai (1975) a protozoák számának növekedését tapasztalták metioninkiegészítés esetén. A védett metioninkészítmények adagolásakor a dl-metioninnál tapasztalt baktériumfehérje növekménynél kisebb növekedést mértünk. Ez azzal indokolható, hogy ezek a készítmények a normál dl-metioninnál kisebb mértékben hozzáférhetők a bendőmikrobák számára.

A két készítmény bendőbeli stabilitása nem tér el lényegesen egymástól. A Mepron stabilitását 11,8%-kal találtuk mindössze nagyobbak. Eredményeink belesznek abba az intervallumba, amelynek határai között az irodalmi adatok szóródnak. Kaufmann és mtsai (1980) a zsírsavakkal védett metioninkészítményeknél 15–60% közötti, a Mepron esetében pedig 20–35% között változó stabilitást mértek. Kaufmann és Lüpping (1982) egy másik közleményükben 50–90% közöttinek adják meg a különböző védett metioninkészítmények bendőbeli lebomlását. Ezzel szemben Mate (1985) szerint a Mepronnak és a Ketioninnak csak 20%-a bomlik le a bendőben. Langar és mtsai (1978) a védett készítményben adagolt metioninnak 9–54%-át találták meg a duodenális chimusban.

A viszonylag széles határok között változó stabilitás értékeknek feltehetően az az oka, hogy a kísérletek eltérő módszerekkel, különböző összetételű takarmányadaggal kerültek elvégzésre. A takarmányadag összetételét illetően különösen fontos a tömeg-takarmány:abak arány, mert az jelentősen befolyásolja a takarmány bendőben tartózkodásának idejét és ezen keresztül a stabilitást is.

A vérplazma szabad metionintartalmára vonatkozó adatok a 3. táblázatban találhatók. Ezek tendenciája megegyezik a duodenumfisztuláz állatokkal végzett kísérlet eredményeivel. Amíg ugyanis a normál dl-metioninkiegészítés alig növelte a vérplazma szabad metionintartalmát, addig a két by pass készítmény adagolása a plazma szabad metioninszintjének szignifikáns növekedését eredményezte.

Az elvégzett kísérletek eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált védett metioninkészítményeknek több mint egyharmada még alacsony intenzitású takarmányozás esetén is elkerüli a bendőbeli lebontást, így alkalmasak a kérődzők metioninszükségletének fedezésére.

#### IRODALOM

1. Allam, S. M.—Rohr, K.—Brandt, M.—Lebzien, P. (1982): Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 48, 58.
2. Amos, H. E.—Evans, J. J. (1978): J. Anim. Sci. 46, 778.
3. Belasco, J. J. (1972): J. Dairy Sci. 55, 353.
4. Brandt, M.—Rohr, K.—Lebzien, P. (1980): Z. Tierphysiol., Tierernähr. Futtermilk. 44, 26.
5. Broderick, G. A.—Kowalczyk, T.—Satter, L. D. (1970): J. Dairy Sci. 53, 1714.
6. Buttery, P. J.—Manomai-Udom, S.—Lewicki, D. (1977): J. Sci. Fd. Agric. 28, 481.
7. Calhoun, M. C. (1979): J. Anim. Sci. 49, Suppl. 1, 117.
8. Chakupa, W. (1984): Concepts of amino acid nutrition on cellular level. Proc. of NFIA Nutr. Inst.
9. Champredon, L.—Pion, R.—Prugnaud, J. (1973): Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 13, 774.
10. Clark, J. H. (1975): J. Dairy Sci. 58, 1178.
11. Degussa AG (1986): Analytik/Analysis
12. Fischer, L. J. (1972): Can. J. Anim. Sci. 52, 377.
13. Gil, L. A.—Shirley, R. L.—Moore, J. E. (1973): J. Anim. Sci. 37, 159.
14. Illg, D. J.—Sommerfeld, D. J.—Schingoe-the (1987): J. Dairy Sci. 70, 620.
15. Kaufmann, W.—Lüpping, W.—Hagemeister, H. (1980): In: Proceedings of the 3rd EAAP—Symp. of Protein Metabolism and Nutrition (Ed.: H. J. Oslage—K. Rohr) 561.
16. Kaufmann, W.—Lüpping, W. (1982): In: Protein contribution of feedstuffs for ruminants (Ed.: E. L. Miller—J. H. Pike—A. J. H. Van Ess) Butterworth, London 36.
17. Krawielitzki, R.—Piatkowski, B. (1977): Arch. Tierernähr. 24, 5, 309.
18. Kurilov, N. V.—Sevastjanova, N. A.—Misnik, D. D.—Korsunov, V. N. (1975): Tierernähr. u. Fütterg. 9, 11.
19. Kütler, K. (1982): In: Aktuelle Themen zur Tierernährung und Veredlungswirt-

- schaft Lohmann Tierernährung, Cuxhaven 51.
20. Neudoerfer, R. S.—Duncan, D. B.—Horney, F. D. (1971): Br. J. Nutr. 25, 333.
21. Oldham, J. D.—Sutton, J. D.—McAllen, A. B. (1979): Ann. Rech. Vet. 10, 290.
22. Patton, R. A.—McCarthy, R. D.—Griel, L. C. Jr. (1970): J. Dairy Sci. 53, 460.
23. Richardson, C. R.—Hatfield, E. E.—Baker, D. H. (1976): Nutr. Rep. Int. 13, 291.
24. Rogers, G. L.—McLeay, L. M. (1977): Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod. 37, 46.
25. Schiemann, R. (1981): Milchbildung (In: Gebhardt, G.: Tierernährung) 249.
26. Schmidt J.—Cenkvári É.—Kaszás I. (1989): Állattenyésztés és Takarmányozás, 38, 5, 471.
27. Schwab, C. G.—Satter, L. D.—Clay, A. B. (1976): J. Dairy Sci. 59, 1254.
28. Spiers, H. R.—Clark, J. H.—Derrig, R. G.—Davis, C. L. (1975): J. Nutr. 105, 1111.
29. Stokes, M. R.—Clark, J. H.—Steinmetz, J. H. (1981): J. Dairy Sci. 52, 942.
30. Van Hellemond, K. K.—Spritzma, J. E. (1977): J. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 39, 109.
31. Whiting, F. M.—Stull, J. W.—Brown, W. H.—Reid, B. L. (1972): J. Dairy Sci. 55, 983.
32. Williams, L. R.—Martz, F. A.—Hildebrand, E. S. (1970): J. Dairy Sci. 53, 1709.

## C.A.B. INTERNATIONAL VILÁG MEZŐGAZDASÁGÁNAK SZOLGÁLATÁBAN

A C.A.B. International kormányközi szervezet, amely világméretű információs, tudományos és fejlesztési szolgáltatásokat nyújt a mezőgazdaság és a rokon tudományok területén. Ezek a szolgáltatások az alábbiakat foglalják magukban:

- a világ legnagyobb referált bibliográfiai adatbázisa a mezőgazdasági kutatás és fejlesztés számára (CAB ABSTRACTS);
- az adatbázis hozzáférhető online módon, CD-ROM-on és a mezőgazdaság valamennyi aspektusát átfogó referáló folyóiratok révén;
- megrendelésre készülő adatbázis-kivonatokat hajlékony mágneslemezen, mágnesszalagon vagy annotált bibliográfiák formájában;
- tudományosan megalapozott szakkönyvek kiadása;
- elektronikus kiadványszerkesztés;
- káros és hasznos organizmusok diagnosztikai meghatározása;
- tudományos értékű és naprakész információk a káros és hasznos organizmusokról (ideértve a bio-rendszertant, a földrajzi eloszlást, a biológiát, ökológiát és a kártevők elleni védekezésről szóló információkat);
- a kártevők és természetes ellenségeik helyszíni kutatása, szaktanácsadás a gazdasági és környezeti khatások becslésében;
- biológiai védekezési programok;
- közreműködés nemzetközi, nemzeti vagy helyi szakgyűjtemények és megfelelő bio-rendszertani szolgáltatások létrehozásában és fenntartásában;
- megfelelő képzés biztosítása valamennyi fenti területen.

A C.A.B. International helyzete ily módon biztosítja, hogy gyakorlati segítséget nyújtson az önfenntartó mezőgazdaság fejlesztéséhez és környezet megóvásához. A CABI talán az egyedüli kormányközi szervezet, amely kiadásainak több mint 80%-át saját bevételeiből – főként folyóiratok eladásából és egyéb információs szolgáltatásokból – fedezi.

### Információs Szolgáltatások

A mezőgazdaság, az erdészet és a határterületi tudományok (beleértve bizonyos társadalom- és orvostudományi vonatkozásokat is) kutatásai területén a CABI információs szolgáltatásai képezik a világ legnagyobb és legismertebb adatbázisát. A számítógéppel kezelhető adatbázis több mint kétmillió referátumot tartalmaz mezőgazdasági és határterületi kiadványokról. Az adatbázis évente mintegy 130 000 referátummal bővül, amelyeket a CABI szakemberi 10 000 folyóirat, továbbá kutatási jelentések, könyvek és konferenci anyagok feldolgozásával készítenek.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont  
Takarmányozási Kutatóintézete, Herceghalom  
(Igazgató: Gundel János)

## A Hybro és a Tetra broiler végtermék összehasonlítása. 2. Közlemény: A vágási kihozatal és az értékes testrészek aránya

*Dobmány Tamara–Gippert Tibor–Gáti Levente*

### *Summary*

*Dobmány T.–Gippert T.–Gáti L.: COMPARISON OF THE HYBRO AND TETRA BROILERS.  
2nd PAPER: KILLING-OUT PERCENTAGE AND PROPORTION OF VALUABLE PARTS*

The authors compared the killing-out percentage, proportion of valuable parts and the bone-to-meat ratio of Hybro-81 and Tetra-B broilers finished in identical management conditions and feeding.

No significant differences were found in respect of killing-out percentage and of breast-to-leg ratio. However, Hybro broilers produced significantly more favourable bone-to-meat ratio in comparison with Tetra-B birds.

*Authors address:* Institute of Animal Nutrition of the Research Centre for Animal Production, 2100 Gödöllő, Pf. 57.

### **Bevezetés**

Napjainkban broilerhizlalásának egyik problémája a csirkék nagy zsírtartalma. A megnövekedett zsírtartalmat az utóbbi időben különböző módszerekkel próbálták csökkenteni. Ezzel együtt előtérbe került a broilerek testösszetételének vizsgálata is. Ezt az is indokolja, hogy az utóbbi években megnőtt a vágott baromfi iránti igény a világpiacon.

Néhány kutató olyan irányú vizsgálatokat kezdett, hogy megállapítsa a fajtának, a kornak, az ivarnak és a takarmányozásnak milyen hatása van a broilerek vágási kihozatalára s a testrészek hús és csont arányára. A témában azonban aránylag kevés irodalom áll rendelkezésünkre és az adatok összehasonlítását nehezítik az eltérő kísérleti körülmények, a darabolás módjainak különbözősége, valamint a viszonyítási alap eltérései (bratfertig, grillfertig stb.) is. Ez indokolja, hogy ezeket a kísérleteket a hazai fajtákon és hazai viszonyok között is elvégezzük.

### **Anyag és módszer**

A kísérletben teljesen megegyező tartási és takarmányozási feltételek mellett, kezelésenként 300–300 Hybro–81, illetve Tetra–B broiler végterméket neveltünk. A vizs-

1. táblázat

## A végtermékek kihozatali eredménye 42 és 49 napos korban

Megnevezés		Hybro (2)	Tetra (3)
		<i>42 napos korban (4)</i>	
Élőtömeg (6)	g	1440,6	1437,9
Grilltömeg (7)	g	911,6	899,6
	%	63,0	62,4
Értékes testrészek (8)	g	554,2	549,2
	% <sup>x</sup>	60,8	61,0
Kevésbé értékes testrészek (9)	g	351,1	346,7
	% <sup>x</sup>	38,9	38,5
		<i>49 napos korban (5)</i>	
Élőtömeg (6)	g	1864,7	1745,8
Grilltömeg (7)	g	1150,0	1072,9
	%	61,7	61,5
Értékes testrészek (8)	g	715,6	670,2
	% <sup>x</sup>	62,2	62,5
Kevésbé értékes testrészek (9)	g	437,1	409,5
	%	38,0	38,1

*Megjegyzés: (10)*<sup>x</sup>a grilltömeghez viszonyítva (11)

Értékes testrészek = mell + comb (12)

Kevésbé értékes testrészek = szárny + hát + far (13)

*Killing-out percentage at 42 and 49 days of age*

item (1), Hybro (2), Tetra (3), at 42 days of age (4), at 49 days of age (5) live weight (6), grill weight (7), valuable parts (8), less valuable parts (9), remarks: (10), compared to the grill weight (11), valuable parts: breast + legs (12), less valuable parts: = wings + back + tail (13)

gálat módszere megegyezik az előző közleményben leírt kísérlet módszerével. (Dolmány és mtsai, 1990).

Mindkét állományt naposkorban szexáltak, de vegyesivarban telepítettük. A nevelés 42. és 49. napján kezelésenként 12–12 és ivaronként 6–6 csirkét levágtunk és értékeltük a vágási kihozatait, az értékes testrészek arányát, valamint ezek hús:csont megoszlását.

## Az eredmények értékelése

*A broiler kihozatali eredmények*

A vágási kihozatait reprezentáló adatokat, genotípus szerint az 1. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatból látható, hogy a hizlalás végén a két genotípus között (azonos takarmányozási és tartási feltételek mellett) a kihozatali eredményekben gyakorlatilag nem volt kimutatható szignifikáns különbség.



2. táblázat

A csirkemell paramétereinek alakulása 42 és 49 napos korban

Megnevezés (1)		Hybro (2)	Tetra (3)
		42 napos korban (4)	
Grilltömeg (6)	g	911,6	899,6
Melltömeg (7)	g	257,7	251,9
	% <sup>x</sup>	28,1	27,9
Hústömeg (8)	g	212,4	199,3
	%	82,42	79,12
Csonttömeg (9)	g	45,3 <sup>xx</sup>	52,5 <sup>xx</sup>
	%	17,58	20,86
Hús:csont (10)		4,7% <sup>xx</sup>	3,8 <sup>xx</sup>
		49 napos korban (5)	
Grilltömeg (6)	g	1150,0	1072,9
Melltömeg (7)	g	336,7	310,2
	% <sup>x</sup>	29,1	28,8
Hústömeg (8)	g	277,2	248,4
	%	82,27	80,08
Csonttömeg (9)	g	59,4	61,8
	%	17,64	19,92
Hús:csont (10)		5,4 <sup>xx</sup>	4,1 <sup>xx</sup>

Megjegyzés (11)

<sup>x</sup> A grilltömeghez viszonyítva (12)

xxP<5%

Parameters of the breast at 42 and 49 days of age

identical with Table 1. (1–5), grill weight (6), weight of the breast (7), weight of the meat (8), weight of the bones (9), meat:bone (10), remarks (11), compared to the grill weight (12)

A grill kidolgozási formában a kihozatal a Hybro végtermék esetén 42 napos korban 63,0%-ot, Tetránál pedig 62,4%-ot eredményezett. 49 napos korra genotípusonként ebben az értékben némi csökkenő tendencia figyelhető meg úgy, hogy a hizlalás végére grilltömeg relatív értéke következőképpen alakult: Hybro 61,7%, Tetra pedig 61,5%. A 7. hét alacsonyabb vágási kohozatala azzal magyarázható, hogy ebben a korban még nem fejeződtek be a fejlődés élettani folyamatai, így a zsigeri szervek, érrendszer, csontozat és tollazat erőteljesen növekszik. A kihozatali mutatók egyik fontos eleme az értékes részek (mell, comb) és kevésbé értékes testrészek alakulása és aránya. Az értékes testrészek relatív értéke (grillhez képest) 42 napos korban mindkét genotípusnál közel 61% volt. A kor előrehaladtával, a hizlalás végére ez a mutató mind a Hybronál, mind a Tetránál lényegesen nem változott (62%).

Annak ellenére, hogy a genotípusok között relatív értékben nem volt különbség, az értékes testrészek abszolút mennyisége 6 hetes korról 7 hetes korra, a Hybro csirkékben 161,4 g-mal, a Tetra csirkékben pedig 121,0 g-mal növekedett. Megjegyezzük, hogy úgy 42 napos, mint 49 napos korban az értékes testrészek abszolút mennyisége a Hybro végtermékben nem szignifikánsan, de nagyobb volt, mint a Tetra végtermékben. A kevésbé

értékes testrészek tekintetében a két vágási korban a genotípusok között nem volt szignifikáns különbség. A csirkemell kihozatali eredményét vágási kor függvényében a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Látható, hogy a melltömeg a grilltömeghez képest mindkét genotípusban 42 napos korban közel 28%-ot tesz ki. A hizlalási idő végére a grilltömegből a melltömeg aránya sem a Hybronál, sem a Tetra genotípusnál lényegesen nem változott (29%). A melltömeg 42 napos korban Hybronál 257,7 g, Tetránál 251,9 g, vagyis közel azonos volt. Ez a mutató mindkét genotípusban növekedett a befejező 7. héten, de nem arányosan, így a Hybro melltömege a nevelési idő végére (nem szignifikánsan) 26,5 g-mal nagyobb lett a Tetra azonos paraméterénél.

Egy további fontos paraméter a hús és a csont aránya a csirke melltömegében. 42 napos korban a csirke mellhús tömege a Hybro végtermék esetén 82,4%, a Tetra végtermék esetén 79,1%-ot tesz ki. A hizlalási idő végére a csirke mellhús tömege sem a Hybroban, sem a Tetrában relatívan nem változott és megmaradt a 42 napos korban mért paraméterek határán belül. Az abszolút mennyiség viszont mindkét genotípusban növekedett és 49 napos korban elérte a 277,2 g-ot (Hybro), ill. 248,4 g-ot (Tetra). A két genotípus közötti 28,8 g különbség nem szignifikáns. Azonban ami a csonttömeget illeti genotípusonként az időbeli tendencia másként alakult. A 42 napos korban a mell tömegben a csont aránya a Hybroban 17,58% és a Tetrában 20,86%. Az abszolút mennyisége (45,3 g, illetve 52,5 g) erre az időre a genotípusok közötti különbség szignifikáns volt. A Tetra végtermékre vonatkozóan mind százalékban, mind abszolút mennyiségben megállapított magasabb értékek arra engednek következtetni, hogy a Tetra genotípus nagyobb csontozatú. Már 42 napos korban szignifikánsan csontosabb, mint a Hybro végtermék és ez az arány a kezelés befejezéséig már nem változott. A mellcsont abszolút tömege a hizlalási idő előrehaladtával mindkét genotípus esetén növekedett: a Tetránál 52,2 g-ról 61,8 g-ra, Hybronál pedig 45,3 g-ról 59,4 g-ra. Ez a tény arra utal, hogy a két genotípusban több mint valószínű más-más növekedési és mineralizációs folyamatok zajlanak le. A Tetra genotípusban a csont növekedése nagymértékben a nevelési stádium korábbi szakaszában megy végbe. A Hybro viszont a hizlalási stádium utolsó hetében a Tetrához képest, a csont növekedés kétszeres sebességű, de ennek ellenére mégsem érte el a Tetrában mért csonttömeget. A broilercsirke termelésben másik értékes testrész a feldolgozás során a comb tömege. A comb kitermelési paramétereit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázatból látható, hogy 42 napos korban mind a Hybro, mind a Tetra végtermék esetén a grilltömegből a comb tömege közel 33%-ot tesz ki és ez a paraméter nem változik a hizlalási idő utolsó hetében sem. A combtömeg abszolút mennyisége 42 napos korban mindkét genotípusnál szintén közel azonos volt (297 g). A hizlalás utolsó hetében a combtömeg mennyisége a Hybro végterméknél 82,4 g-mal, a Tetra terméknel pedig 62,0 g-mal növekedett. A két genotípus közötti különbség nem volt szignifikáns.

A combtömeg megítélésében szintén döntő a hús- és csont tömegének mennyisége és százalékos aránya. A combhús tömeg 42 napos korban mind a Hybro, mind a Tetra végtermékben gyakorlatilag azonos (217,5 illetve 121,4 g). 49 napos korban mindkét genotípusú csirkék combjának hústömege növekedett, de különböző mértékben – Hybro esetén 284,3 g-ra, a Tetra esetében 252,5 g-ra. A két genotípus közötti különbség szignifikáns volt. A combtömegből a combhús 42 napos korban a Hybro végtermék esetén 73,4%-ot, a Tetránál pedig 71,4%-ot tett ki.

## 3. táblázat

## A csirkecomb paramétereinek alakulása 42 és 49 napos korban

Megnevezés (1)		Hybro (2)	Tetra (3)
		42 napos kor (4)	
Grilltömeg (6)	g	911,6	899,6
Combtömeg (7)	g	296,5	297,3
	% <sup>x</sup>	32,5	33,2
Hústömeg (8)	g	217,5	212,4
	%	73,36	71,44
Csonttömeg (9)	g	78,9	84,9
	%	26,61	28,56
Hús:csont (10)		2,7 <sup>xx</sup>	2,5 <sup>xx</sup>
		49 napos kor (5)	
Grilltömeg (6)	g	1150,0	1072,9
Combtömeg (7)	g	378,9	360,0
	% <sup>x</sup>	32,8	33,4
Hústömeg (8)	g	284,3 <sup>xx</sup>	252,5 <sup>xx</sup>
	%	77,67	70,14
Csonttömeg (9)	g	94,6	107,5
	%	24,97	29,86
Hús:csont (10)		3,4	2,07

## Megjegyzés (11)

(11)

<sup>x</sup>A grilltömeghez viszonyítva (12)<sup>xx</sup>p < 5%

## Parameters of the legs at 42 and 49 days of age

identical with Table 1. (1–5), grill weight (6), weight of the legs (7), weight of the meat (8), weight of the bones (9), meat:bone (10), remarks (11), compared to the grill weight (12)

A hizlalási idő végére a combhús tömegének aránya a comb tömegéhez képest a Hybro csirkénél tehát relatíve tovább növekedett, ez a növekedés elérte a 4,31%-ot, a Tetra broilerekénél pedig az (1,30%-ot). Ezen elemzés alapján olyan előzetes vélemény alakítható ki, hogy a Tetra genotípusban a Hybrohoz képest a 42–49 nap közötti stádiumban az izomszövet fejlődése lelassul, ami többek között kevesebb combhús termelést eredményezi. A kísérlet adatai alapján a következő megállapításokat tehetjük: annak ellenére, hogy a comb kihozatali érték Tetra végterméknél valamivel magasabb volt, ez nem jelentette a nagyobb hústömeg kitermelését. Ennek egyik magyarázata valószínűleg nemcsak az izomszövet növekedési ütemének különbségében rejlik, hanem a csontszövet fejlődése folyamatában is kereshető. A csonttömeg a Tetra végtermék esetében már 42 napos korban nem szignifikánsan nagyobb, mint a Hybro azonos értékénél (84,9, illetve 78,9 g). A hizlalás végére a csont abszolút tömege mind a két genotípusnál növekszik és a Tetránál ez a növekedés erőteljesebb volt (107,5 g a 94,6 g-mal szemben). Így 49 napos korban a csonttömeg relatív értéke a combtömeghez képest a Hybro végtermék esetében csökken.

## Következtetések

A két genotípus között nem találtunk statisztikailag kimutatható különbséget a grill kihozatalban. A mell- és grilltömeg arányában számottevő eltérést nem tapasztaltunk. A mell viszonylagos hústömege azonban 42 és 49 napos korban Tetra csirkénél volt kisebb, ami a Tetra szignifikánsan nagyobb csonttömegének tulajdonítható. A hús:csont arány a Hybronál szignifikánsan kedvezőbben alakult.

A combtömegben ugyancsak nincs különbség a két genotípus között. A hústömeg azonban itt is szignifikánsan nagyobb volt a Hybronban. Előzetes vizsgálatunkban tehát az értékes testrészek mennyiségében és a hús:csont arányban statisztikailag kimutatható különbséget találtunk, a két genotípus között a Hybro javára.

## IRODALOM

1. Araf, A. S.-Bootwalla, S. M.-Harms, R. H. (1985): Poultry Sci, Champaign, 64, 1914-1920.
2. Bouwkamp, E. L.-Bigbee, D. E.-Wabbe, C. J. (1973): Poultry Sci, Manasha, 52, 1517-1523.
3. Dolmány T.-Gáti L.-Gipser T. (1990): Állattenyésztés és Takarmányozás. 39. 6. 507-521. Budapest
4. Hellwig, H. M. (1987): Nutritional factors influencing broiler carcass composition and quality VIIIth European WPSA Symposium on poultry meat quality. Budapest, 3-5th June, 94-99.
5. Katler J.-Kolstad, N. (1987): Effects of genotype, feeding regime and age at slaughtering on broiler meat quality. VIIIth European WPSA Symposium on poultry meat quality, Budapest, 3-5 June, 193-201.
6. Maurus, E. M.-Roth, R. X.-Ristie, M.-Kirchgesner, M. (1988): Arch. Geflügelk., Stuttgart, 52, 5. sz. 193-199.
7. Maurus, E. M.-Roth, F. X.-Ristie, M.-Kirchgesner, M. (1988): Arch. Geflügelk., Stuttgart, 52, 5. sz. 216-220.
8. Orr, H. L.-Hunt, E. C.-Randally, C. J. (1984): Poultry Sci, Champaign, Poultry Sci, 63, 2197-2200
9. Szentirmai L. (1965): Ref., Baromfűpar, Budapest, 9. sz. 439-455.
10. Testik, A.: (1987): A study on genotype x sex interaction for carcass characteristics of some local and exotic broilers. VIIIth European WPSA Symposium on poultry meat quality. 3-5th June, Budapest, 94-99.

Pannon Agrártudományi Egyetem  
Takarmányozástani Tanszék, Mosonmagyaróvár  
(Tanszékvezető: dr. Schmidt János)

## Védett metioninkészítmények etetésének hatása a tehenek tejtermelésére és a tej összetételére

Cenkvári Éva-Schmidt János

### Summary

*Cenkvári É. Miss-Schmidt J.:* EFFECT OF PROTECTED METHIONINE PREPARATIONS ON MILK PRODUCTION AND MILK COMPOSITION OF COWS

By using 45 Hungarian Simmental x Holstein Friesian high yielding cows the authors examined the opportunities of counterbalancing the frequent methionine deficiency in early period of lactation by feeding either stearine protected methionine preparation or Mepron (hydroxy-methyl-DL-methionine-Ca) respectively.

Daily ration of 60 g stearine protected methionin preparation that had 15 g DL methionine active substance and of 22 g Mepron increased the daily milk yield of experimental cows by 2.32 and 2.31 respectively in comparison with controls. Feeding protected methionine preparation did not influence the milk composition therefore the daily butterfat, milk protein, milk sugar and dry matter production increased considerably in the experimental groups.

*Author's address:* Pannon University of Agricultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, 9201 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

### Bevezetés

A kérődzőkre vonatkozó új fehérjeértékelési rendszerek a takarmányok fehérjetartalmát a vékonybélben felszívódásra alkalmas fehérje-, illetve aminosav-mennyiség alapján ítélik meg. A duodenumba jutó fehérje, illetve aminosav származhat a bendőben le nem bomló takarmányfehérjéből, bendőmikroba-fehérjéből és lehet endogén fehérje, illetve aminosav is (Gabel, 1984).

Robinson és Tamminga (1984) vizsgálatai szerint a duodenális chymus nitrogéntartalmának több, mint 50%-a mikrobafehérje eredetű. Ismert tény azonban az is, hogy a bendőben szintetizálódó mikrobafehérje mennyisége több tényezőtől (például az állat energia- és fehérjeellátásától, a takarmányadag strukturális hatékonyságától) függ. Több kutató is megállapította, hogy a metioninhiány hatására csökken a bendőben a baktérium- és a protozoonfehérje-termelés (Patton és mtsai, 1968; Salter és mtsai, 1979).

Különböző vizsgálati módszerek segítségével, így például a bendőbaktérium- és tejfehérje aminosavgarnitúrájának összehasonlításával (Schwab és mtsai, 1976), vagy a tögyön átfolyó artériás és vénás vér esszenciális aminosav-tartalmának összevetésével

(Chandler és Polan, 1972) kimutatták, hogy a tejelő tehenek számára a metionin a leggyakrabban limitáló aminosav. Különösen nehéz a nagy tejtermelésű tehenek kielégítő metionin-ellátását biztosítani a laktáció első harmadában, amikor a tejfehérje-szintézis jelentős mennyiségű metionint igényel. Nehezíti a metionin-ellátást ebben az időszakban az is, hogy a tehenek nagy energiaigénye következtében nem minden esetben tudunk kielégítő strukturális hatékonyságú takarmányadagot etetni. Mindez azzal jár, hogy a nagy teljesítményű tehenek metionin-szükségletét a laktáció első harmadában a takarmányfehérje bendőn ájtató hányada a mikrobafehérjével együtt sem képes fedezni.

A szájon keresztül adagolt DL-metionin-kiegészítés hatékonysága ugyanakkor csekély a kérődzők számára, mivel annak 45–95%-a lebomlik a bendőben (Belasco, 1972; Champredon és mtsai, 1973).

A szintetikus metionin bendőbeli lebonthatóságának csökkentése céljából dolgozták ki a kémiai és fizikai módszereken alapuló különböző védelmi eljárásokat. Az ilyen védett metioninkészítmények alkalmazása a nagy teljesítményű tehenek takarmányozásában számos esetben hatásos volt (Daugaard, 1978, Kaufmann és Hagemeister, 1980, Lüpping és Kaufmann, 1980, Küther, 1982, Rowe és mtsai, 1982, Burgstaller és mtsai, (1983), azonban ismeretes néhány ennek ellentmondó kísérleti eredmény is (Papas és mtsai, 1984, Gordon és Unworth, 1986, Doil és Harmeyer, 1987).

A szóban forgó kísérletben azt kívántuk megállapítani, hogy két, eltérő technológiával előállított, védett metioninkészítmény milyen hatást gyakorol a nagy teljesítményű tehenek tejtermelésére és a tej összetételére az első 8 laktációs hét folyamán. A kísérlet folyamán egy hazai előállítású, sztearinnal védett metioninkészítmény és a Mepron (hidroximetil-metionin-Ca) hatását vizsgáltuk.

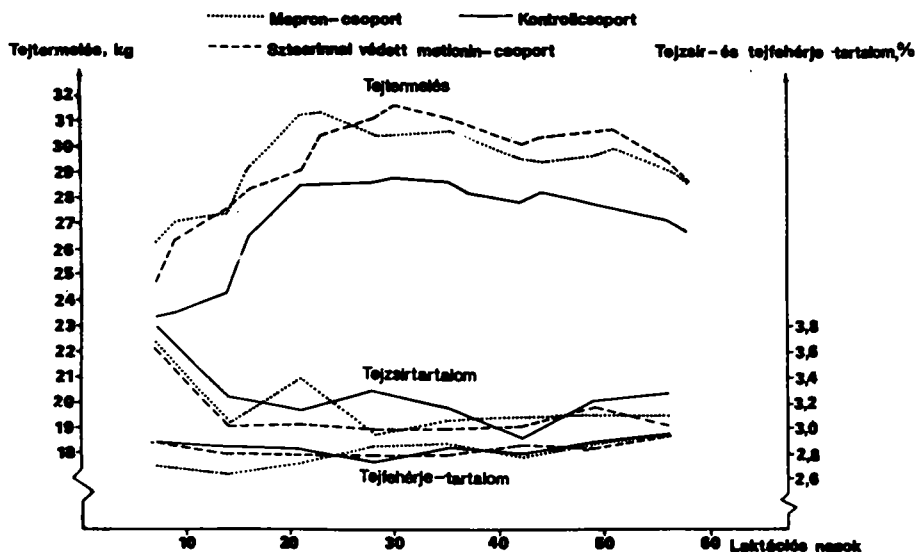
### Vizsgálati módszer

A kísérletet a Lajta–Hansági Állami Tangazdaság IV. kerületének 1000 férőhelyes tehenészeti telepén végeztük. Az etetési kísérlet céljára kialakított 1 kontroll és 2 kísérleti csoport mindegyikét 15 állat alkotta. A csoportok összeállításakor a következő szempontokat vettük figyelembe: a tehenek Holstein-fríz vérhányada, az előző laktációban termelt tej mennyisége, a teljesített laktációk száma és a várható ellés időpontja.

Az egyes csoportokba tartozó állatok kiválasztásakor fontos szempont volt, hogy a tehéntriók egyedeinek várható ellése közel azonos időpontra essen. A védett metioninkészítmények adagolását a kísérleti csoport teheneinek az állatok elletőbe kerülése után – átlagosan 10 nappal a várható ellés előtt – kezdtük meg. A védett metionin-kiegészítést az ellést követő 8 héten át kapták az állatok. A csoportosítás alapját képező paraméterek az 1. táblázatban közöltek szerint alakultak.

A 25% hatóanyag-tartalmú sztearinnal védett metioninból naponta 60 g-ot, a Mepronból pedig, amely 67,5% metionint tartalmaz, naponta 22 g-ot adagoltunk a teheneknek két részletben. Ennek megfelelően mindkét kísérleti csoport állatai 7,5–7,5 g DL-metionin-kiegészítést kaptak etetésenként. A napi védett metionin adagot 1 kg tejelőtápra kevertük be, amelyből a kísérleti csoportok tehenei etetésenként 0,5 kg-ot kaptak rögtön az etetés kezdetén.

A nyári időszakban (1988. június–szeptember) végzett kísérlet során a változó zöldtakarmányellátás következtében kétféle takarmányadagot fogyasztottak az állatok.



1. ábra. A sztearinnal védett metionin- és a Mepron (HMM-Ca)-kiegészítés hatása a tejtermelésre és a tej összetételre

Fig. 1. The effect of stearine-protected methionine and Mepron (HMM-Ca) supplementation on milk production and milk composition

A kontroll és a kísérleti csoportok takarmányadagjának összetétele csak a metionin-kiegészítésben különbözött. Az állatok által fogyasztott átlagos napi takarmányadag összetételét és táplálóanyag-tartalmát a 2. táblázat, a tejelő pótabrak összetételét és táplálóanyag-tartalmát pedig a 3. táblázat mutatja be.

A termelt tej mennyiségét hetente 2 alkalommal Tru-Test berendezés segítségével végzett próbafejéssel mértük meg. Az első próbafejésre átlagosan az ellést követő 7. napon került sor. A tej összetételének megállapítása céljából hetente egyszer gyűjtöttünk tej-mintát. Tartósítószerként káliumbikromátot használtunk. A tej szárazanyag-, zsír-, fehérje- és cukortartalmát a 4. számú Budapesti Nyerstejminősítő Laboratórium állapította meg Milcoscan 104 típusú berendezéssel.

### Vizsgálati eredmények

A védett metioninkészítményekkel végzett kiegészítés hatására az első 2 laktációs hét során javult a legnagyobb mértékben az állatok tejtermelése. A kísérleti csoportok napi átlagos tejtermelése már a laktáció első hetében jelentősen meghaladta a kontroll csoportét (4. táblázat, illetve 1. ábra). A legnagyobb különbség, amit a kontroll- és a kísérleti csoportok átlagos napi tejtermelése között a laktáció első két hetében mértünk 3,26 kg (1. csoport) és 3,53 kg (2. csoport) volt. A tejtermelés ilyen jelentős növekedését feltehetően az ellés időpontja körül fellépő fokozott metioninhány, valamint ezzel

1. táblázat

## A csoportosítás alapját képező paraméterek kezelésenként

		Kontroll csoport (1)	1. Kísérleti csoport (2)	2. Kísérleti csoport (3)
<b>Magyartarka x Holstein fríz (4)</b>				
F <sub>1</sub>	n	1	1	1
R <sub>1</sub>	n	5	5	5
R <sub>2</sub>	n	4	4	4
R <sub>3</sub>	n	5	5	5
<b>Tejtermelés az előző laktációban (5)</b>				
	kg	6142,10	6091,50	6152,60
<b>Befejezett laktációk száma (6)</b>				
		2,67	2,73	2,86

*Parameters that formed basis for grouping*

control (1), 1st experimental group (2), 2nd experimental group (3), Hungarian Simmental x Holstein Friesian (4), milk production in the previous lactation (5), number of finished lactation (6)

2. táblázat

## A kísérlet során etetett takarmányadag összetétele és táplálékanyag-tartalma

Takarmány (1)	1. Kísérleti időszak (16)	2. Kísérleti időszak (17)
Zöldlucerna, kg (2)	17	15
Silókukorica szilázs, kg (3)	13	5
Zöld silókukorica, kg (4)	—	10
Lucernaszilázs, kg (5)	5	5
Árpa szalma, kg (6)	2	—
Lucernaszéna, kg (7)	—	2
Melasz, kg (8)	—	0,5
Kukoricadara, kg (9)	1	1
Tejelő pótabrak, kg (10)	10	10
Szárazanyag, kg (11)	19,54	20,09
NE <sub>1</sub> MJ	15,55	132,52
Nyers fehérje, g (12)	2988,60	3298,80
Nyers fehérje/NE <sub>1</sub> (13)	23,80	24,89
Nyers rost, g (14)	3506,78	3306,76
Nyers rost, % (15)	17,95	16,46
Ca, g	168,92	189,74
P, g	109,49	110,98

*Composition and nutrient content of feed rations*

feeds (1), green alfalfa (2), silage maize silage (3), green silage maize (4), alfalfa silage (5), barley straw (6), alfalfa hay (7), molasses (8), maize (9), milking feed (10), dry matter (11), crude protein (12), crude protein/NE<sub>1</sub> (13), crude fibre, g (14), crude fibre, % (15), 1st period (16), 2nd period (17)



A tejelő pótabrak összetétele és táplálékanyag-tartalma

Kukorica (1)	48,2%
Extrahált napraforgódara (2)	32,3%
Búza (3)	11,0%
Borsó (4)	5,0%
Takarmánysó (5)	0,8%
Takarmánymész (6)	0,9%
MCP	0,8%
Szarvasmarha premix (7)	1,0%
	100,0%
NE <sub>1</sub>	7,2 MJ/kg szárazanyag
Nyers fehérje (8)	200,0 g/kg szárazanyag
Nyers rost (9)	90,0 g/kg szárazanyag
Ca	7,0 g/kg szárazanyag
P	9,0 g/kg szárazanyag

*Composition and nutrient content of the milking feed*

maize (1), extracted sunflower meal (2), wheat (3), pea (4), feeding salt (5), feeding chalk (6), cattle premix (7), crude protein (8), crude fibre (9)

összefüggésben az a tény magyarázza, hogy a védett metioninkészítményeket már 10 nappal a várható ellés előtt adagoltuk az állatoknak.

Más szerzők ugyancsak az ellést követő hetekben találták a leghatékonyabbnak a védett metionin-kiegészítést. Így *Spörndly* (1981) kísérletében a tehenek tejtermelése ugyancsak a laktáció első hetében nőtt a legjelentősebben (1,6 kg-mal) 40 g sztearinnal védett metionin (Ketionin) hatására. A laktáció első hetében volt a legkifejezettebb a Mepron hatása *Leibetseder* és *mtsai* (1985) kísérletében is. *Kaufmann és Lüpping* (1979) ugyancsak 2 kg körüli tejtermelés-növekedést mértek Mepron-kiegészítés hatására a laktáció első hetében, amikor a kiegészítést már 10 nappal az ellés előtt megkezdték.

A laktáció későbbi szakaszában a metionin-kiegészítés már nem eredményezett ilyen jelentős tejtermelés-növekedést, bár a kontroll csoport termeléséhez viszonyított eltérések még ekkor is jelentősek voltak.

A teljes vizsgálati időszakot tekintve a sztearinnal védett metionin-csoport napi átlagos tejtermelése 2,32 kg-mal, a Mepron-csoporté pedig 2,31 kg-mal haladta meg a kontrollcsoportét... Ez a tejtermelés-növekedés 8,57%-os, illetve 8,53%-os teljesítményszármazásnak felel meg. A kontrollcsoportéhoz viszonyított eltérések mindkét kísérleti csoportban szignifikánsak ( $P < 0,01$ ) voltak. Hasonló mértékű tejtermelés-növekedést tapasztaltak más kutatók is. *Küther* (1982) arról számolt be, hogy a Ketionin-kiegészítés 1,6–2,0 kg-mal növelte az átlagos napi tejtermelést a laktáció első 112 napja során. *Lüpping és Kaufmann* (1980) 1,8 kg tej többletet mértek azoknál a teheneknél, amelyek Mepront fogyasztottak.

A kísérleti csoportokban a védett metioninkészítmények kismértékben javították a tejtermelés perzisztenciáját. Bár a laktáció 44. napjától kezdődően fokozatosan csökkent a kontroll- és a kísérleti csoportok egyedeinek napi átlagos tejtermelése közötti kü-

4. táblázat

Az átlagos napi tejtermelés alakulása az üzemi etetési kísérlet során (kg)

Laktációs nap (1)	Kontroll- csoport (2)	1. Kísérleti csoport (3)	2. Kísérleti csoport (4)
	$\bar{x}$ s	$\bar{x}$ s	$\bar{x}$ s
7.	23,29 ± 5,28	24,59 ± 3,45	26,19 ± 3,91
9.	23,47 ± 4,50	26,29 ± 4,50	27,00 ± 5,05
14.	24,24 ± 4,73	27,50 ± 5,21	27,36 ± 4,29
16.	26,33 ± 4,27	28,29 ± 3,03	29,11 ± 3,87
21.	28,41 ± 4,01	29,01 ± 3,86	31,24 ± 4,11
23.	28,51 ± 4,52	30,39 ± 3,14	31,31 ± 4,47
28.	28,55 ± 3,45	31,09 ± 3,45	30,40 ± 3,75
30.	28,73 ± 4,75	31,55 ± 3,71	30,47 ± 3,32
35.	28,56 ± 4,32	31,03 ± 3,57	30,56 ± 3,46
37.	28,10 ± 4,47	30,77 ± 3,75	30,35 ± 4,83
42.	27,78 ± 4,73	30,10 ± 3,23	29,55 ± 4,37
44.	28,21 ± 4,68	30,37 ± 3,59	29,39 ± 4,44
49.	27,84 ± 4,63	30,63 ± 3,74	29,69 ± 5,33
51.	27,51 ± 5,44	30,66 ± 3,94	29,91 ± 4,74
56.	27,16 ± 5,04	29,46 ± 4,63	29,16 ± 4,74
58.	26,64 ± 5,27	28,64 ± 3,92	28,61 ± 5,01
Átlag	27,08 ± 4,63	29,40 ± 3,80 <sup>xx</sup>	29,39 ± 4,36 <sup>xx</sup>

1. Kísérleti csoport: Sztearinnal védett metionin-csoport (6)

2. Kísérleti csoport: Mepron (HMM-Ca)-csoport (7)

A kontroll-csoportéhoz viszonyított eltérés: (8) xx P&lt;0,01

*Daily milk production in the field experiment*

day of lactation (1), control group (2), 1st experimental group (3), 2nd experimental group (4), 1st experimental group: stearine protected methionin-group (6), 2nd experimental group: Mepron (HMM-Ca)-group (7), difference to controls (8)

lönbség, a sztearinnal védett metionin-csoport esetében még a laktáció 9. hetében is 2,0 kg-mal, a Mepron-csoportban pedig 1,97 kg-mal nagyobb átlagos napi tejtermelést mértünk, mint a kontrollcsoportban.

A kontroll- és a kísérleti csoportok tejének táplálóanyag-tartalma között egészen csekélyek voltak az eltérések (5. táblázat, illetve 1. ábra). Statisztikailag biztosított mértékű különbséget egyik védett metioninkészítmény etetése sem eredményezett. A tej összetételének alakulása tekintetében eléggé ellentmondások az eddig ismert kísérletek eredményei. Így például *Leibetseder és Ertl* (1984) hozzánk hasonlóan nem tapasztaltak növekedést a tej zsírtartalmában 50 g Ketionin adagolásakor. *Burgstaller és mtsai* (1983) ugyanakkor a tej zsírtartalmának emelkedését figyelték meg a Mepron-kiegészítésben részesülő teheneknél. A tej fehérjetartalmának csökkenését állapította meg *Fischer* (1981) Ketionin etetésekor. Más kutatók (*Kenna és Schwab*, 1981) eredményei ezzel szemben azt igazolták, hogy a Mepron-adagolás nem gyakorol lényeges hatást a tejfehérje-tartalomra.

5. táblázat

A tej összetételének és a tejjel megtermelt táplálékanyagok napi mennyiségének alakulása az üzemi etetési kísérlet során

	Kontroll csoport (1)	1. Kísérleti csoport (2)	2. Kísérleti csoport (3)
	$\bar{x}$ s	$\bar{x}$ s	$\bar{x}$ s
Tejzsír-tartalom, % (4)	3,26 ± 0,47	3,11 ± 0,45	3,16 ± 0,41
Tejfehérje-tartalom, % (5)	2,84 ± 0,22	2,82 ± 0,19	2,78 ± 0,22
Tejcukor-tartalom, % (6)	4,72 ± 0,32	4,74 ± 0,27	4,70 ± 0,24
Tejszárazanyag-tartalom, % (7)	11,43 ± 0,76	11,35 ± 0,69	11,28 ± 0,61
Tejzsírtermelés, g (8)	838 ± 148	896 ± 172	925 ± 176
Tejfehérje-termelés, g (9)	763 ± 126	821 ± 117	812 ± 121
Tejcukor-termelés, g (10)	1272 ± 223	1381 ± 190	1375 ± 200
Tejszárazanyag-termelés, g (11)	3068 ± 461	3285 ± 458	3281 ± 493

1. Kísérleti csoport: Sztearinnal védett metionin-csoport (12)

2. Kísérleti csoport: Mepron (HMM-Ca)-csoport (13)

A kontroll csoporthoz viszonyított eltérés: (14) \*P<0,05

*Milk composition and nutrient content of the milk produced in the field experiment*

control group (1), 1st experimental group (2), 2nd experimental group (3), butterfat content, % (4), milk protein content, % (5), milk sugar content, % (6), dry matter content of the milk, % (7), butterfat production, g (8), milk protein production, g (9), milk sugar production, g (10), milk dry matter production, g (11), 1st experimental group: stearine protected methionine-group (12), 2nd experimental group: Mepron (HMM-Ca)-group (13), difference to controls (14)

Tekintettel arra, hogy a kísérleti csoportok tejtermelése jelentős mértékben meghaladta a kontrollcsoportét, az FCM-termelésük a valamivel kisebb tejzsírtartalom ellenére is nagyobb volt a kontrollcsoporténál. A sztearinnal védett metionin adagolása 7,8%-os, a Mepron-kiegészítés pedig 10,8%-os FCM-növekedést eredményezett (6. táblázat). A különbségek P<0,01 szinten statisztikailag biztosítottak voltak.

A sztearinnal védett metionin etetésének hatására 7%-kal, a Mepron-fogyasztás következtében pedig 10,4%-kal nőtt az átlagos napi tejzsírtermelés. Az eltérés azonban csupán a Mepron-csoportban bizonyult szignifikánsnak (P<0,05). A tejfehérjetermelés tekintetében a sztearinnal védett metionin javító hatása 7,6%-osnak, a Meproné pedig 6,4%-osnak bizonyult. A tejcukor- és a tejszárazanyag-termelést hasonló mértékben (8,6%, illetve 8,1% és 7,1%, illetve 7%) növelte meg a védett metionin-kiegészítés (5. táblázat).

A metionin-kiegészítés tejtermelésre gyakorolt kedvező hatása több okra is visszavezethető. Elsőként említendő ezek közül a klasszikus aminosavhatás, azaz, hogy a készítmények bendőn lebontás nélkül átjutó hányada növeli a tejfehérje-szintézis számára rendelkezésre álló metionin mennyiséget.

Amint a bevezetésben is említettük a metioninhányos takarmányadag csökkenti a bendőmikrobák fehérjeszintézisét. A metionin-kiegészítés ezzel ellentétben növeli a

6. táblázat

A napi átlagos FCM-termelés alakulása az üzemi etetési kísérlet során (kg)

Laktációs nap (1)	Kontroll- csoport (2)	1. Kísérleti csoport (3)	2. Kísérleti csoport (4)
	$\bar{x}$ s	$\bar{x}$ s	$\bar{x}$ s
7.	21,66 ± 4,86	22,83 ± 4,08	25,31 ± 4,86
14.	20,15 ± 2,76	22,16 ± 5,74	24,13 ± 3,19
21.	24,52 ± 2,49	24,74 ± 4,11	29,41 ± 4,39
28.	25,23 ± 3,71	27,28 ± 2,91	25,69 ± 3,79
35.	23,56 ± 3,38	26,55 ± 3,01	26,44 ± 3,54
42.	23,97 ± 6,86	25,14 ± 3,51	25,19 ± 4,06
49.	23,63 ± 3,35	26,86 ± 3,17	24,76 ± 5,54
56.	23,11 ± 4,23	24,74 ± 4,46	25,02 ± 4,32
Átlag	23,23 ± 3,96	25,04 ± 3,87 <sup>xx</sup>	25,73 ± 4,21 <sup>xx</sup>

1. Kísérleti csoport: Sztearinnal védett metionin-csoport (6)

2. Kísérleti csoport: Mepron (HMM-Ca)-csoport (7)

A kontroll-csoportéhoz viszonyított eltérés: (8) <sup>xx</sup> P<0,01*Daily FCM production in the field experiment*

day of lactation (1), control group (2), 1st experimental group (3), 2nd experimental group (4), average daily FCM production (5), identical with Table 3. (6–8)

mikrobafelhérje produkciót a bendőben (Chandler és Polan, 1970, Gil és mtsai, 1973b). Javul a metionin-kiegészítés hatására a cellulózemésztés (Gil és mtsai, 1973a), növekszik a bendő illózsírsav-termelése (Patton és mtsai, 1970). Oldham (1982) szerint mindez azzal az előnnyel jár, hogy javul az energiahasznosítás.

Említhető még a kedvező hatás indokául az is, hogy a metionin mint metildonor fontos szerepet játszik a lipoproteidek transzportjában (Polan és mtsai, 1970). Bijan és Kennelly (1984) szerint a metionin-kiegészítésnek a tejtermelésre gyakorolt kedvező befolyása a metionin lipotróp hatásával áll összefüggésben.

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a sztearinnal védett metionin és a Mepron a laktáció első 8 hetében eredményesen használhatók fel a nagy tejtermelésű tehének metioninellátásának javítására és ennek következtében tejtermelésük növelésére.

## IRODALOM

1. Belasco, J. J. (1972): J. Dairy Sci. 55, 355.
2. Bijan, E.–Kennelly, J. J. (1984): J. Dairy Sci. 67, 2525.
3. Burgstaller, G.–Zywczok, H.–Morgalle, H.–Lindner, J. P. (1983): Züchtungskunde, 55. 4. 275.
4. Champredon, L.–Pion, R.–Prugnaud, J. (1973): Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 13, 774.
5. Chandler, P. T.–Polan, C. E.: (1970): Feedstuffs. Aug. 8, 50.

6. *Chandler, P. T.-Polan, C. E.*: (1972): J. Dairy Sci. 55, 709.
7. *Daugaard, J.* (1978): Investigations of methionine supplements to lactating cows, Diss., Kopenhagen
8. *Doil, G.-Harmeyer, J.* (1987): Z. Tierphys. Tierernähr. Futtermittelk. 45, 262.
9. *Fischer, L. J.* (1981): In: Rumen Kjemii A/S Trials at Jønsberg Agricultural School
10. *Gil, L. A.-Shirley, R. L.-Moore, J. E.*: (1973a): J. Anim. Sci. 37, 159.
11. *Gil, L. A.-Shirley, R. L.-Moore, J. E.-Easley, J. F.* (1973b): Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 142, 670.
12. *Gordon, F. J.-Unworth, E. F.* (1986): Grass and Forage Sci. 41, 1.
13. *Kaufmann, W.-Hagemeister, H.* (1980): Unveröffentlichte Versuchsbereichte zit. n. KÜTHER, K. 1982.
14. *Kaufmann, W.-Lüpping, W.* (1979): Z. Tierphys. Tierernähr. Futtermittelk. 41, 202.
15. *Kenna, M.-Schwab, C. G.* (1981): J. Dairy Sci. 64, 755.
16. *Küther, K.* (1982): In: Aktuelle Themen zur Tierernähr. u. Verendlungswirtsch. Lohmann Tierernähr. Cuxhaven, 51.
17. *Leibetseder, J.-Ertl, H. P.*: (1984): Über den Einfluss von Ketonin auf die Milchleistung von Kühen. Sonderdruck, Vet. Med. Univ. Wien.
18. *Leibetseder, J.-Steinberger, J.-Steinberger, A.* (1985): Wiener Tierärztl. Mschr. 72, 377.
19. *Lüpping, W.-Kaufmann, W.* (1980): Der Tierzüchter, 8, 343.
20. *Oldham, J. D.* (1982): Übers, Tierernähr. 10, 123.
21. *Papas, A. M.-Vicini, J. L.-Clark, J. H.-Peirce-Sander, S.* (1984): J. Nutr. 114, 2221.
22. *Patton, R. A.-McCarthy, R. D.-Griel, L. C.* (1968): J. Dairy Sci. 51, 1310.
23. *Patton, R. A.-McCarthy, R. D.-Griel, L. C.* (1970): J. Dairy Sci. 53, 460.
24. *Polan, C.-Chandler, P.-Müller, C.* (1970): Anim. Sci. 31, 251.
25. *Robinson, P. H.-Tammenga, S.* (1984): Übers, Tierernähr. 12, 119.
26. *Rowe, S. A.-Rakes, A. H.-Croom, W. J.-Linnerud, A. C.-Britt, J. H.* (1982): J. Dairy Sci. 65, 118 A.
27. *Salter, D. N.-Danesvar, K.-Smith, R. H.* (1979): Br. J. Nutr. 41, 197.
28. *Schwab, C. G.-Satter, L. D.-Clay, A. B.* (1976): J. Dairy Sci. 59, 1254.
29. *Spörndly, R.* (1981): Feeding experiments with coated methionine to lactating cows. Swedisch Univ. Agr. Sci. Uppsala, nem publ. (Küther, K. (1982) nyomán).

Folytatás a 172. oldalról

### Tudományos Szolgáltatások

Ezen szolgáltatások három bio-rendszertani intézet (Entomológia, Mikológia, Parazitológia) – amelyek a mezőgazdasági és gazdasági fontosságú organizmusok kutatásának és meghatározásának elsőrendű központjai – és a Biológiai Védekezési Intézet tevékenységén alapulnak.

Az intézetekben felhalmozódott tapasztalatok adják azt a fő tudományos forrást, amelyet egyre növekvő mértékben vesznek igénybe a kártevők elleni védekezésben és a mikroorganizmusok mezőgazdasági és egyéb ipari hasznosításában.

### Tagság

A CABI a Brit Nemzetközösség intézményeként, Nemzetközösségi Mezőgazdasági Irodák (Commonwealth Agricultural Bureaux) néven hosszú múltra tekint vissza. A szervezetet 1928-ban alapították. 1986-ban a 29 tagország új alapszabályt fogadott el, amely nyitott bármely érdeklődő kormány számára.

Több, a tagság irányt érdeklődő országgal folynak tárgyalások. Magyarország pedig már csatlakozott az egyezményhez.

### Új testület a szervezetben

A CAB International (CABI) igazgatói testülete ülésén az elnöki tisztet Dr. M. S. Swaminathan, a Nemzetközi Unió a Természet Megóváásért elnöke látta el, aki vezető szerepet játszik India „zöld forradalmában”.

Sir Ralph Halstead, a British Steel elnökhelyettese fogja képviselni a testületben az üzleti orientációt. „A találkozó tükrözi a CABI-nak azt a szándékát, hogy üzleti tevékenységet folytasson és növelje a tudományos színvonalat” – jelentette ki a CABI főigazgatója Don Mentz. „A tagországok az 1990. évi beszámoló értekezleten hozták meg döntésüket egy igazgatói testület létrehozásáról, amely rendkívüli jelentőséggel bír abból a szempontból, hogy a szervezet gyorsan fejlődő intézményként lépjen az új évszázadba”, fejezte be a főigazgató.

A CAB International 29 tagja a szervezet ellenőrzését továbbra is a Végrehajtó Tanácsn keresztül fogja gyakorolni, amely évente legalább egyszer összeül.

Az 1990. évi beszámoló értekezleten 25 nem-tagország megfigyelője vett részt és a CABI arra számított, hogy tagjainak száma hamarosan növekedni fog. Jelentős érdeklődés tapasztalható Kelet-Európában, Magyarország már tagja a CABI-nak. Ezen országok korszerűsödő mezőgazdasága megköveteli a nemzetközi információs forrásokhoz való hozzáférhetőséget, s ebben a CABI nagyon fontos szerepet játszik.

A CABI nemzetközi jellegének megfelelően a testület tagjai a világ hét különböző országát képviselik. Dr. Swaminathan és Sir Ronald Halstead mellett az igazgatói testület tagjai még: Dr. Curtis Farrar (Egyesült Államok); Dr. Nicholas Mumba (Zambia), Dr. Gabrielle Persley (Ausztrália), J. A. Spence professzor (Trinidad); Martha B. Stone (Kanada), J. K. Syers professzor (Egyesült Királyság).

Az igazgatói testület első értekezletére várhatóan 1991. márciusában kerül majd sor.

## A MAE által szervezett külföldi tanulmányutak 1991-re

1. NÉMETORSZÁG–HANNOVER, HUHNS UND SCHWEIN  
 Nemzetközi Baromfi és Sertés Szakkiállítás  
*Időpont:* június 26–29.  
 Baromfi- és sertésfeldolgozás, gépek eszközök,  
 tojásforgalmazás, csomagolástechnika  
 Az utazás tervezett tartama: 5 nap  
 Távolság: 2600 km.  
 Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
 podgyászbiztosítás együttes költsége: 31 000.– Ft  
 Napidíj-kiegészítés valutában azaz 3 500.– Ft
  
2. AUSZTRIA–RIED  
 ILM – Nemzetközi Mezőgazdasági Vásár  
*Időpont:* augusztus 31–szeptember 08.  
 Mezőgazdasági gépek, üzemanyagok, szarvasmarha-,  
 ló-, és sertéstenyésztés, kisállattenyésztés, halászat.  
 Az utazás tervezett tartama: 3 nap  
 Távolság: 1000 km.  
 Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
 podgyászbiztosítás együttes költsége: 14 800.– Ft.  
 Napidíj-kiegészítés valutában azaz 2 100.– Ft
  
3. NÉMETORSZÁG–HANNOVER  
 PFERD und JAGD – Vadászati és Lósport Kiállítás  
*Időpont:* november 14–17.  
 Az utazás tervezett tartalma: 5 nap  
 Távolság: 2600 km  
 Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
 podgyászbiztosítás együttes költsége: 31 000.– Ft  
 Napidíj-kiegészítés valutában azaz 3 500.– Ft
  
4. FRANCIAORSZÁG–STRASSBURG, Európa Vásár  
*Időpont:* szeptember 05–16.  
 Mezőgazdaság, állattenyésztés, kertészet, élelmiszer-  
 ipar, élelmiszeripari gépek, építőanyagok, gépjárművek.  
 Az utazás tervezett tartama: 5 nap  
 Távolság: 2500 km  
 Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
 podgyászbiztosítás együttes költsége: 31 000.– Ft  
 Napidíj-kiegészítés valutában azaz 3 500.– Ft

## 5. AUSTRIA—GRAZ

Őszi Nemzetközi Vásár

Időpont: szeptember 28—október 06.

Fogyasztási cikkek, gasztronómiai és mező-  
gazdasági szakkiallítás, beruházási javak.

Az utazás tervezett tartama: 3 nap

Távolság: 800 km

Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
podgyászbiztosítás együttes költsége:

14 500.— Ft

Napidíj-kiegészítés valutában azaz

2 100.— Ft

## 6. AUSTRIA—RIED

IFASA—Nemzetközi Vetőmagkiállítás

Időpont: augusztus 31—szeptember 08.

Növénytermesztés és -szaporítás, növényvédelem,  
speciális magtermesztés, gabona, kukorica, burgonya,  
zöldségek és abraknövények, hüvelyesek, olajmag-  
vak, öntözés

Az utazás tervezett tartama: 3 nap

Távolság: 1000 km

Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
podgyászbiztosítás együttes költsége:

14 800.— Ft

Napidíj-kiegészítés valutában azaz

2 100.— Ft

## 7. NÉMETORSZÁG—HAMBURG

GARTEN—Kertészeti Kiállítás

Időpont: október 2—6.

Teljes körű áru- és szolgáltatás-bemutató  
hajtató- és üvegházak, fűtő- és öntöző-  
berendezések, üzletek, eladóterek berende-  
zései, növényvédelem, magvak, palánták,  
termékek.

Az utazás tervezett tartama: 5 nap

Távolság: 2700 km

Félpanziós ellátás, utazás, utas és  
podgyászbiztosítás együttes költsége:

32 000.— Ft

Napidíj — kiegészítés valutában azaz

3 500.— Ft

## 8. NÉMETORSZÁG—KÖLN

GARTENFACHMESSE — Nemzetközi Kertészeti  
Szakkiallítás

Időpont: szeptember 1—9.

Kertépítés, kézi és motorikus kertiszerszámok  
és gépek, fűnyírógépek, biokémiai termékek,  
hajtatóházak és tartozékai



Az utazás tervezett tartama: 5 nap

Távolság: 2900 km

Félpanziós ellátás, utazás, utas és

podgyászbiztosítás együttes költségei:

32 000.— Ft

Napidíj-kiegészítés valutában azaz

5 500.— Ft

A fenti árak átlagos, illetve olcsóbb szállodaárak, és a jelenlegi valutaárak szintjén érvényesek.

Az utazás végleges költségei mindkét irányban eltérhetnek a tervezettől, attól függően, hogy a tényleges költségek és az utazásban résztvevők száma hogyan alakul.

A meghirdetett utak részletes programját akkor küldjük ki, ha legalább 30 fő jelentkező lesz. Minden egyes úthoz kapcsolódik valamely külföldi mezőgazdasági intézmény meglátogatása és turisztikai nevezetességek megtekintése is.

A jelentkezést minél előbb kérjük. Jelentkezés legkésőbb 60 nappal az utazás megkezdése előtt a szállások megrendelése miatt.

Az utazás költségeiről adómentes számlát adunk.

A tanulmányútra jelentkezni lehet: telefonon, telexen vagy levélben.

Telefon: 1 530-651

Telexen: 227591

Levélcím: 1055 Budapest, Kosuth Lajos tér 6-8. MAE Titkárság.

## Áttekintés a fitin-foszfor előfordulásáról, értékesüléséről és a fitáz szerepéről

A gabonamagvak és feldolgozási termékeik foszfortartalmának legnagyobb hányada fitin-foszfor alakjában fordul elő. A foszforműtrágyázás a fejlődés későbbi szakaszában nagymértékben növeli az összes foszfor mennyiségét és ezen belül a fitintartalmat, ami az előbbi esetében közel 60%-os, az utóbbinál a 80%-ot is elérheti. A hamu- és fitin- és P-tartalom között szoros összefüggés van, ami megmagyarázná az esős és száraz évszakokban termesztett rozs fitintartalma közötti különbséget. A fitintartalom egyes vélemények szerint autoklavozással mintegy 25%-kal csökkenthető, mások szerint a csökkenés nem számottevő és a fitin széles pH-tartományban ellenálló, az összes fitinnek mintegy 80%-a olyan stabil kötésben van az egyes szemestermésekben, amely alig változik. Mindezek ellenére nem szabad figyelmen kívül hagyni a fitáz-enzim szerepét a fitin-P értékelésénél. A fitáz aktivitását számos faktor befolyásolhatja, ilyenek a pH-érték, a hőmérséklet, az inkubálás időtartama, a kalcium- és metallionok, valamint a D-vitamin mennyisége. A növényi fitáz enzim aktivitás optimális pH-értéke 5 körül van, egyes eredmények szerint 2,5 pH-nál az aktivitás megszűnik, sőt a fitáz irreverzibilisen inaktívvá válik. Ez a megállapítás azt jelenti, hogy a növényi fitáz a gyomor savanyú közegében inaktívvá válik és így a vékonybélben hatástalan. A hőnek a fitázra gyakorolt hatásával kapcsolatban megállapították, hogy a búza-fitáz aktivitása 55 °C-nál a legkedvezőbb, a borsó-fitázé 45 °C-nál optimális, a forrásban levő víz, vagy az extrudálás hatástalanítja az aktivitást. Egyes szerzők a pelletálás következtében foszforfelszívódás-csökkenést tapasztaltak árpa, zab, kukorica és szója esetében.

A növekvő anorganikus foszfor kiegészítés csökkentette a fitin hidrolízisét, a nagyobb kalcium mennyiségek ugyancsak hátrányosak a fitinfoszfor kihasználhatóságára. A tojótúkok pl. 3% kalciummal az adagban nem képesek a fitin-foszfort hasznosítani, ami arra utal, hogy a Ca-komplex a fitinnel oldhatatlan vegyületet alkot és ennek következtében sem a Ca, sem a P nem értékesül. A Ca-on kívül a cink vagy a mangán ugyancsak csökkenthetik a fitin-foszfor értékesülését, a Ca-Zn-fitin komplex egyes eredmények szerint a Ca-fitinnél is kevésbé oldható vegyület.

A D<sub>3</sub>-vitamin elősegítheti a fitin-foszfor értékesülését, ugyancsak előnyös lehet a gabonafélék 24 órás előáztatása is.

A fitin hidrolízisét egyes gombák és élesztők elősegíthetik. A sertés vastagbelének gazdag mikroba flórája révén a fitin a mikrobiális fitáz segítségével hidrolizálódhat és ezáltal a fitin-foszfor értékesülés nagymértékben javulhat. A kérődzők bendő mikroorganizmusai folyamatosan termelnek fitázt, ezáltal a fitin-foszfor értékesülése biztosított a kérődzőknél.

Hogy a fitin hasznosítható legyen foszforsavvá kell lebomlania a fitáz enzimek segítségével.

Az intestinális fitáz-aktivitás az állatok korával növekszik. A növények fitáz-aktivitása a tárolás, szárítás, előáztatás stb. függvénye. A fitin-P és P-értékesülés közötti összefüggés  $r = 0,31$ , ezért kémiai analízis segítségével nem lehet a fitin-foszfor értékesülését előre becsülni. Jelen ismereteink szerint a növények, illetve abrakfélék P-tartalmának 30%-os értékesülésével lehet a nem kérődzők takarmányozásában számolni.

BIBL.: Houseman R. A. – de Bruyne K. (1989): Phytin-Phosphor und Phytase – Ein Überblick (I. és II. rész) Kraftfutter 4. 112–115, illetve 5. 170–172.

## ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

**Főszerkesztő:** Gundel János

**Szerkesztőség:** ÁTK Takarmányozási Kutatóintézete  
2053 Herceghalom  
Telefon: 26-40-133, Telefax: 26-40082

**Felelős kiadó:** dr. Vágó József, az Agroinformációs Vállalat vezérigazgatója

**Kiadóhivatal:** 1012 Budapest I., Attila út 93.  
Telefon: 156-8211

INDEX: 25 132  
HU ISSN: 0230 1814

*Megjelenik évente hatszor*

Előfizetési díj: 1 évre: 660,— Ft fél évre 330,— Ft

Kiadja és terjeszti az Agroinformációs Vállalat (AGROINFORM)  
1253 Budapest, Pf. 15. I., Attila út 93.

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással az OKHB  
216—64548 pénzforgalmi jelzőszámra, a kiadvány pontos címének megjelölésével

Külföldön terjeszti a KULTURA Könyv és Hírlap Külföldi Kereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I.,  
Fő utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTURA külföldi képviselői

Bestellungen sind an KULTURA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und  
Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten

Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers  
Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad

Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие,  
Будапешт, 62. п. 149 или его заграничным представительствами